



**Lärarytildningen
Examensarbete
Våren 2005**

Hur fysiklärare gör fysik intressant för både pojkar och flickor från skolår sex till nio

**Handledare:
Maria Rosberg**

**Författare:
Kicki Leimer
Johan Wikström**

Hur fysiklärare gör fysik intressant för både pojkar och flickor från skolår sex till nio

Abstract

Hur arbetar lärare, från skolår sex till nio, för att få elever mer intresserade av fysik? Syftet med arbetet är att ge fysiklärare med elever i alla årskurser bakgrund och exempel på hur läraren kan göra fysiken mer "elevvänlig". Författarna undersöker genom enkäter samt därefter intervjuer vilka arbetssätt lärare, med elever i skolår sex till nio, väljer för att få elever mer intresserade av fysik. Undersökningen omfattar även ifall lärarna ser skillnader, under fysiklektionerna, mellan flickors och pojkars attityder, intresse och arbetssätt.

Resultaten från undersökningen visar att lärarna uppfattar skillnader i pojkars och flickors arbetssätt. Respondenterna visar även att andra faktorer inverkar på elevers inläring i fysik såsom trygghet i gruppen och laborationer.

De slutsatser författarna dragit är att laborationen har ett mångfacetterat användningsområde samt att de fysiklärare som enbart har traditionella metoder på fysiklektionerna kan hämma elevers intresse för fysik.

Ämnesord: arbetssätt, attityd, flickor, fysik, intresse, laboration, vardagsanknutet

INNEHÅLL

1. Inledning.....	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Syfte.....	5
1.3 Arbetets fortsatta upplägg.....	6
2. Litteraturredel.....	7
2. Litteraturredel.....	7
2.1 Är det viktigt att alla elever lär sig de naturvetenskapliga ämnena?.....	7
2.2 Hur många elever läser naturvetenskapliga ämnen på gymnasiet?.....	9
2.3 Elevers attityder och intresse till de naturvetenskapliga ämnena.....	10
2.4 Elevers strategier för inläring.....	13
2.5 Elevers självttillit.....	14
2.5.1 Orsaker till att eleverna väljer ett program.....	15
2.6 Lärarens roll.....	16
2.6.1 Undervisningsmetoder -generellt.....	16
2.6.2 Vardagen.....	17
2.6.3 Experiment och laborationer.....	17
2.6.4 Drama.....	18
2.6.5 Lika behandling.....	18
2.6.6 Låta eleven skriva och tala för att lära.....	19
2.6.7 Medvetet granska läromedel.....	21
2.6.8 Bara för flickor?.....	21
3. Empirisk del.....	23
3.1 Problemprecisering.....	23
3.1.1 Undersökningen i stort.....	23
3.2 Genomgång av primärmaterial.....	24
3.2.1 Resultat från enkätsvar som var mest tongivande för intervjuguiden.....	25
3.3 Uppläggning och genomförande av intervjun.....	27
3.4. Resultat från intervjuerna.....	28
3.4.1 Trygghet i gruppen.....	29
3.4.2 Vardagsanknytning.....	30
3.4.3 Laboration som hjälpmedel.....	30
3.4.4 Åsikter om drama och estetik i fysikundervisningen.....	31
3.4.5 När lär sig eleverna som mest?.....	32
3.4.6 Skillnader mellan pojkar och flickor under fysiklektioner.....	33
4. Diskussion.....	35
4.1 Metoddiskussion.....	35
4.2 Resultatdiskussion av intervjuer.....	36
4.2.1 Diskussion kan skapa trygghet och andra effekter.....	36
4.2.2 Hur fysiklärarna tycker att man skall öka intresset.....	38
4.2.3 Laboration som hjälpmedel.....	39
4.2.4 Åsikter om drama och estetik i fysikundervisningen samt lojalitet mot styrdokument.....	40
4.2.5 När lär sig eleverna som mest?.....	41
4.2.6 Skillnader mellan pojkar och flickor under fysiklektioner.....	42
4.3 Hur man kan få fler ungdomar att söka till NV/Te?.....	43
5. Sammanfattning.....	45
6. Referenser.....	48

7. Bilagor

Bilaga 1: Enkät om fysikens ämnesdidaktik

Bilaga 2: Sammanställning av enkätsvar

Bilaga 3: Intervjuguide

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Författarna har läst matematik och fysik med inriktning mot grundskolans senare del samt gymnasiet vid Högskolan Kristianstads lärarutbildning. Under en verksamhetsförlagd utbildning, VFU, praktiserade en av författarna på ett tekniskt gymnasieprogram. I klassen fanns det enbart 2 flickor av 30 totalt. Samtidigt genomfördes i kommunen ett tema med ”flickor och teknik” där alla flickor i åk 6 bjöds in till gymnasieskolan för att stimulera sökandet till tekniskt program. Där visades flera moment som ingår i tekniska och naturvetenskapliga ämnen. Detta hade genomförts i flera år men antalet flickor som gick på det tekniska programmet var få. Efter den ämnesdidaktiska delen av fysik vt-04 kände författarna ett intresse att vidare undersöka varför elever, främst tjejer, alltmer förlorar intresse för de naturvetenskapliga ämnena, speciellt fysik och kemi. Under ett samtal på hösten med Britt Lindahl, högskolan Kristianstad, som skrivit en avhandling som analyserar just detta fenomen, framkom att fokus på elevens intresse har varit stort och det finns många rapporter om elevers intresse för de naturvetenskapliga ämnena. Det finns även litteratur som beskriver vilka åtgärder som är nödvändiga för att göra de naturvetenskapliga ämnena ”flickvänliga”. Resonemang kring dessa ”flickvänliga” metoder resulterade i slutsatsen att dessa även gör fysiken mer ”elevvänlig” i allmänhet. Det finns relativt lite material om hur lärarna resonerar hur de vill få alla elever mer intresserade av naturvetenskapliga ämnen. Detta oavsett om lärarna är medvetna eller omedvetna om ämnesdidaktisk litteratur. Författarna beslöt därför att examensarbetet skall undersöka hur fysiklärare undervisar för att engagera och motivera elever och i synnerhet flickor i fysikämnet.

1.2 Syfte

Studien avser att undersöka lärarnas praktiska erfarenheter och deras metodik vid lektioner i fysik. Undersökningen omfattar även pojkars och flickors olika behov vid fysikundervisningen. Allt i studien syftar till att fysiklärare, oavsett ålder på elever, kan få idéer på hur upplägget i lektionssalen kan åstadkomma mer intresserade elever och i synnerhet mer intresserade flickor. Författarnas förhoppning är att i slutändan kunna medverka till att fler elever och speciellt flickor söker sig till naturvetenskapliga (Nv) och tekniska (Te) gymnasieprogram.

1.3 Arbetets fortsatta upplägg

Arbetet fortsätter med att författarna presenterar den litteratur som författarna anser kan knytas till syftet med arbetet. Därefter redovisas problempreciseringen och en presentation av det primärmaterial som författarna erhöll genom att skicka ut en enkät. Därefter skildras resultaten som tolkades ur djupintervjuerna. Slutligen diskuterar författarna sambanden mellan litteraturen och de empiriska data som erhöllits. Längst bak i arbetet finns enkäten samt den intervjuguide som skapades med hjälp av erhållna enkäter.

Författarna benämner fortsättningsvis gymnasieskolans naturvetenskapliga program för NV och det tekniska programmet för Te.

2. Litteraturredel

Under denna del presenterar författarna olika aspekter på faktorer som påverkar förhållningssättet hos lärare och elever vid undervisning i de naturvetenskapliga ämnena. Anledningen till att den mesta litteraturen speglar naturvetenskap istället för fysik är att naturvetenskapliga ämnen, som helhet, verkar vara mer undersökta.

2.1 Är det viktigt att *alla* elever lär sig de naturvetenskapliga ämnena?

Eleverna undrar, inte helt sällan, ”varför skall vi lära oss detta?”. De förväntar sig att läraren skall kunna motivera sina lektioner. En sådan fråga erinrar om förhållandet att naturvetenskaplig utbildning är mer än enbart ämnena. Motivet att lära sig ett specifikt innehåll, eller kunskapsemfas, beskrivs olika för olika läroböcker, enligt Roberts (1988). Det finns sju motiv för inläring och för att läraren ska upptäcka tyngdpunkten angående den egna undervisningen kan det underlätta genom att medvetet reflektera kring dessa motiv.

Roberts påstår att inget motiv skall upplevas som mer korrekt än något annat och det är kringliggande faktorer som exempelvis ekonomiska, kulturella, nationalistiska och miljömässiga faktorer som bestämmer motivet för inläring eller *kunskapsemfas*. Om en emfas inte uppfattas som relevant av läraren, eller inte stämmer med dennes grundläggande värderingar, kan man vara säker på att intentionerna inte förverkligas. Emfaserna kan sammanfattas på följande sätt med perspektiv på eleven:

- Korrekta förklaringen – Eleven måste ändra sina felaktiga förföreställningar. Eleven skall lära sig det för att det är korrekt och sant.
- Vetenskapens intellektuella process- Eleven behöver en korrekt förståelse av begreppssystemet. Att lära sig tänka naturvetenskapligt.
- Vetenskapliga metoden – Eleven skall träna upp och utveckla sin förmåga. Ungefär som ”vetenskapens intellektuella process” men mer inriktad mot färdigheter.
- Säkra grunden - Eleven behöver hela vetenskapen. Exempelvis för att studera på en högre nivå.
- Vardagsemfas- Eleven behöver bra förklaring för att bekvämt kunna bemästra vardagen och för att kunna vara en fullvärdig medborgare genom att kritiskt granska maktbarnas påståenden.
- STD (science, technology, decision) STS (science, technology, society) - Eleven skall bli en klok beslutsfattare som förstår den vetenskapliga basen för tekniken
- Förstå sig själv - Eleven behöver den frihet som följer av att känna till hur (sitt) vetenskapligt tänkande påverkas. Metakognition.

Traditionellt har naturvetenskaplig utbildning en hög status i en akademisk tradition och emfaser som tjänar på detta är exempelvis ”Säkra grunden” och ”Korrekt förklaring”. De är akademiska till sin natur och lärarnas lojaliteter till de andra emfaserna är troligtvis betydligt mindre. Man kan lättare förstå den negativitet som uppstår då förnyelse inom naturvetenskaplig utbildning nämns. De som författar styrdokument måste vinna lärarnas förtroende för att lyckas och lärarutbildningen i sin tur måste tydliggöra att det finns alternativ till de många situationer som uppstår i en lärares arbete (Roberts, 1988).

Sjøberg (2000) diskuterar på liknande sätt nödvändigheten av att alla elever lär sig naturvetenskap men ur bildnings- och nyttoperspektiv. Det finns ett ekonomiskt intresse för samhället att medborgarna har en viss bildning inom de naturvetenskapliga ämnena. Detta för att spetskompetens måste finnas i de egna medborgarna och för att medborgaren skall klara vardagslivet i ett modernt samhälle, exempelvis för att värdera information och fakta från olika samhällsorgan. Ett visst mått av allmänbildning inom naturvetenskapen krävs. Medborgarna, ur demokratiperspektiv, måste kunna värdera diskussioner om miljö, energi, teknik etc. Detta medför att medborgarna även skall inneha förmåga att ta ställning etiskt om tekniska realiteter eller kommande tekniska innovationer.

2.2 Hur många elever läser naturvetenskapliga ämnen på gymnasiet?

För att undersöka hur stor del av ungdomarna som fortsätter att utbilda sig inom naturvetenskapliga ämnen på gymnasiet, kan det vara lämpligt att studera statistik som Skolverket sammanställt om elever som avslutat gymnasiet 2003 (Skolverket, 2004b).

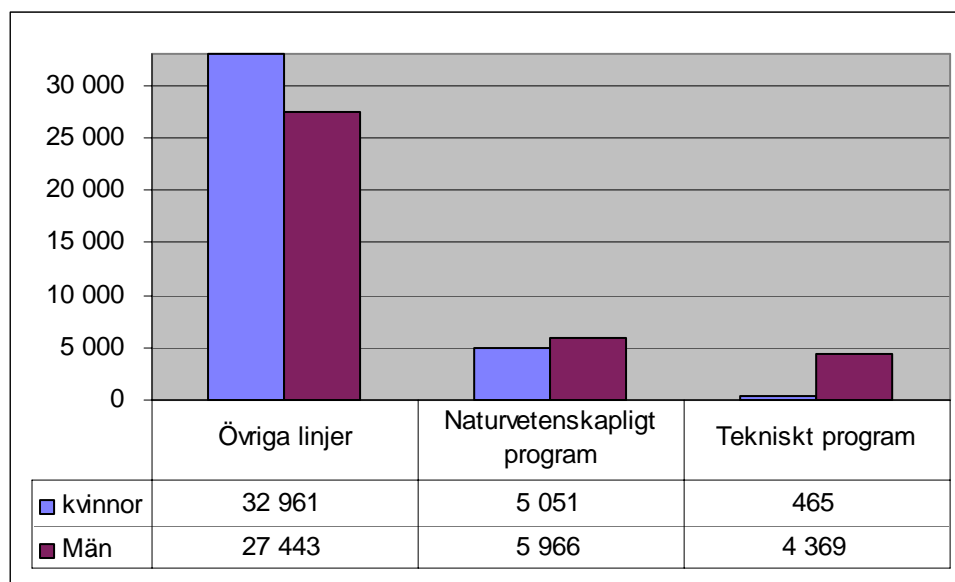


Diagram 2.2.1 visar fördelningen mellan utexaminerade män + kvinnor från gymnasiet år 2003 (Data: Skolverket, 2004b).

I diagram 2.2.1 kan man utläsa fördelningen mellan kvinnor på olika linjer som tog studenten 2003. Av det totala antalet kvinnor som tog studenten gick 13 % på NV och enbart 1 % på Te. Pojkarnas fördelning var ca 16 % på NV och ca 12 % på Te. På NV är könsfördelningen ganska jämn medan enbart 11 % på Te är flickor. Att observera är att de ungdomar som inte går på gymnasiet överhuvudtaget ej är redovisade i statistiken. Detta medför att procentsatserna vid jämförelserna mot det totala antalet flickor samt pojkar kan förväntas sjunka.

Ny statistik från Skolverket (2005) visar emellertid att det finns en tendens att fler och fler flickor, till antalet, som väljer NV/Te. Detta kan tolkas ur diagram 2.2.2. I årskurs ett fanns det ca 58 700 flickor, ca 46 000 i årskurs två samt ca 44 000 i årskurs tre. Procentuellt sett minskar därför antalet flickor på dessa program från 13 % till 11 % i jämförelse med totala antalet flickor som studerar på gymnasiet. Andelen pojkar sjönk från 24 % till 20 % under samma period.

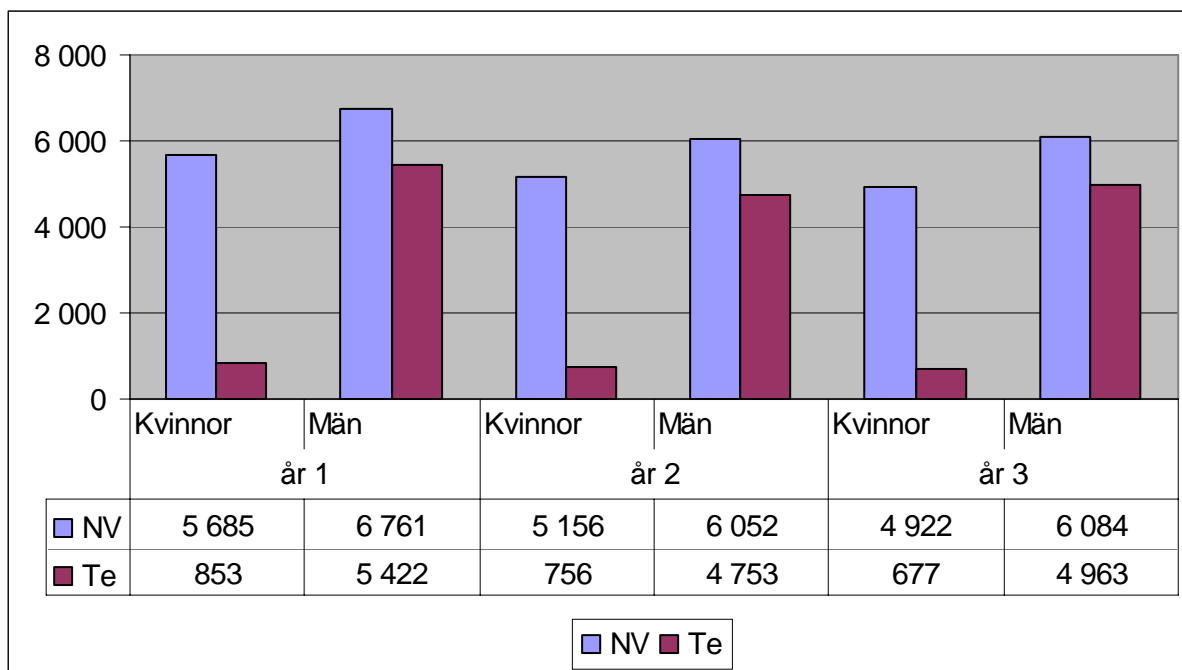


Diagram 2.2.2 beskriver könsfördelningen läsåret 2004/2005 på naturvetenskapliga och tekniska program. (Data: Skolverket, 2005).

2.3 Elevers attityder och intresse till de naturvetenskapliga ämnena

Attityd är en inställning, en hållning och *intresse* kan definieras som uppmärksam och iver men även förkärlek (Collinder, 1983, s.43 och s.239). Det finns mer utvecklade tolkningar av attityd och intresse. Lindahl (2003, s.52) definierar attityd som en inställning eller ett förhållningssätt som en person visar både verbalt och praktiskt. För att tolkas som attityd skall den vara liknande en längre tid i liknande situationer. Intresset delas upp i tre delar:

- ett inre intresse, som är personligt,
- ett yttre intresse, som skapas av situationen ex. skolmiljö, lärare o.s.v.
- ett kombinerat intresse där det inre och yttre intresset interagerar. Exempelvis när en elev blir intresserad av ett speciellt innehåll i ett ämne.

Elever kan vara mycket intresserade för något men det kan vara svårt att gradera intresse, eleven kan inte vara mycket ointresserad eller visa ett starkt ointresse. Däremot kan man som elev vara ointresserad eller likgiltig inför något. Intresset är således en skala som börjar på noll och växer positivt. Attityder däremot kan vara både positiva och negativa och dessa båda attityder kan också vara starka. Med positiva och negativa attityder kan det även följa ett engagemang (Sjøberg, 2000). Sjøberg menar att lärande är en intellektuell och kognitiv process som är knuten till det känslomässiga där själva kärnan är att få eleven motiverad både internt och externt. Detta kan sammanfattas som att inre motivation är att eleven är intresserad

av ett specifikt material medan yttre motivation är att eleven vill lära sig för att nå andra mål såsom högre betyg. Motivationens ursprung är attityder och intresse, som inte behöver sammanfalla. En negativ attityd till t.ex. kärnvapen innebär inte att man är ointresserad av att lära sig om dem. Den negativa attityden är ett etiskt ställningstagande som individen gjort. Ställningstagandet kan förhindra ett tomrum som t.ex. ”jag bryr mig inte” eller ”ointressant”.

Medvetenheten kring attityd och intresse är viktigt då positiva inställningar till sitt lärande är en grundförutsättning för bra prestationer (Skolverket, 2004a, s.38). Skolverket genomför nationella attitydundersökningar som omfattar grund – och gymnasieskolan och dessa undersöker allmänhetens, skolbarnsföräldrars, lärares och elevers attityder till grund och gymnasieskolan (Skolverket, 2000a). Den första attitydundersökningen gjordes 1993/94 och nu kan man efter en tredje undersökning få en möjlighet att jämföra attitydförändringar under en längre period. Underlaget var ca 2 000 stycken elever och detta utgör en skattning av vad alla Sveriges 620 000 elever i årskurs sju till nio samt gymnasieskolan tycker. I en av frågorna till eleverna gällde det för eleven att värdesätta hur viktigt man tyckte att det var med bra kunskaper i olika ämnen. Från 1997 till 2000 minskade, enligt eleverna, relevansen för de naturvetenskapliga ämnena (Skolverket, 2000a, s. 55). En av slutsatserna Skolverket drar är att det finns tydliga behov av att utveckla arbets- och undervisningsformer. Dessa former ska involvera och ta tillvara på elevens erfarenheter i syfte att skapa meningsfullhet och lust att lära (Skolverket, 2000a, s.30).

Orsaken till minskat intresse mot de naturvetenskapliga ämnena undersöks av forskare på Mitthögskolan som har gjort en kartläggning av trettonåringars attityder och erfarenheter av naturvetenskap och teknik. Denna studie är början på deras fortsatta arbete där de skall följa elever från två skolor mellan årskurs sju och nio för att bl.a. försöka kartlägga de faktorer som påverkar ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik. De vill även se om det finns skillnader i attityder till naturvetenskap mellan pojkar och flickor. I en del av enkäten som ungdomarna fick svara på fick de markera vad de vill lära sig mer av i en lista med 69 olika förslag. Resultatet visar att de vill lära sig mer om hälsofrågor kring mat, frågor som blix och dunder, hur djur kommunicerar med varandra, dinosaurier och möjligheter till liv utanför jorden. Det som intresserar ungdomarna minst är det som man arbetar mycket med i skolan t.ex. ljus och optik, drivhuseffekten samt atomer och molekyler. En av slutsatserna forskarna på Mitthögskolan drar i rapporten är att, för att få fler naturvetare, bör undervisningen i naturvetenskap förändras så att vi får med våra elevers intresse. De kan också konstatera att

flickorna visar större tilltro till forskning och vetenskap än vad pojkarna gör. Flickorna är också mindre oroliga för att vetenskapen ska påverka vår miljö negativt. Däremot tycker pojkarna i högre grad än flickorna att vetenskap är intressant och spännande (Kullerstedt et al. 2002).

Detta kan jämföras med en undersökning som är utförd i skolår 5 då eleverna fick frågan ”Vetenskap är...” ställd. Resultatet mellan könen utföll enligt nedanstående tabell.

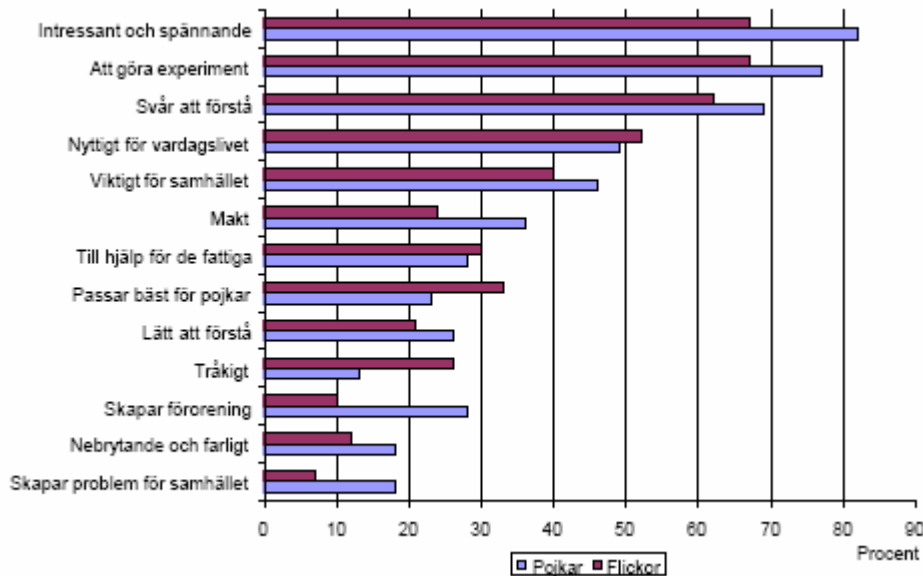


Diagram 2.3.1 visar andelen flickor respektive pojkar som svarat ja på påståendet ”vetenskap är ... ” (Källa: Lindahl, 2003, s.112).

Att uppmärksamma i denna tabell är att fler flickor än pojkar tycker vetenskap är tråkigt och passar bäst för pojkar. De flesta tycker ändå att det är intressant och spännande. Lindahl visar även att intresset för fysik och kemi fortfarande är lägre bland flickor i nionde årskursen jämfört med pojkarna och flickorna känner sig betydligt mindre intresserade och duktiga i exempelvis fysik än pojkarna (Lindahl, 2003, s.104). En orsak till detta kan vara att undervisningen i NO gör att eleverna tappar intresset, jämfört med andra ämnen. Det främsta skälet till detta är arbetssättet där eleverna sällan förstår meningen med att lära ett visst innehåll, göra en laboration eller vilken betydelse detta har i andra sammanhang och i deras egna liv. De får helt enkelt inte tillräcklig hjälp att se sammanhangen. Känslan av att inte förstå är också besvärande för många, speciellt flickorna (Lindahl, 2000, s.239).

2.4 Elevers strategier för inläring

Flickor och pojkar kan motiveras olika beroende på vilken infallsvinkel på undervisningen som läraren använder. Flickor i allmänhet är intresserade av sådant som har relevans för bl.a. mänskliga relationer, den egna kroppen men också för både vardagsmiljön och de globala miljöfrågorna. Generellt sett är det även viktigare för flickor att förstå sammanhang jämfört med pojkar medan pojkarna är mer intresserade av att hantera apparater. Det är också pojkarnas behov och intressen som styr undervisningen. Detta får konsekvenser även för provutformning och resultat (Skolverket, 1994, s.22). Likartad skillnad i pojkar och flickors sätt att närma sig naturvetenskapen kan uttryckas i att när de t.ex. ska lösa uppgifter. Flickorna abstraherar inte uppgifterna från sitt sammanhang, pojkarna däremot har en viss tendens att betrakta uppgifterna som isolerade innehåll i relation till sitt sammanhang (Wright, 1999, s.23). Detta påstående motsägs av skolverkets rapport (2004a) som skildrar pojkar och flickors olika inställningar till inläring i tabell 2.4.1 där pojkarna ofta använder förståelsebaserade inlärningsstrategier.

Pojkar	Flickor
Använder oftare förståelsebaserade inlärningsstrategier	Använder oftare kontrollstrategier och memorering i sitt lärande
Har en större självtillit	Är mer benägna att anstränga sig i sitt lärande
Föredrar att studera genom konkurrens	Föredrar att studera genom samarbete

Tabell 2.4.1 visar flickor och pojkars olika inställningar till lärande (Skolverket, 2004a, ss.24-25)

För att kortfattat förklara tabell 2.4.1 är förståelsebaserad inlärningsstrategi när eleven prövar att sätta kunskaper i ett sammanhang och nytt material relateras till tidigare kunskaper. Med kontrollstrategi menas att man slår fast vad man behöver lära sig, kontrollerar under inläringen av sina kunskaper och man försöker då förstå det man inte förstått. Memorering betyder att man försöker lära sig så mycket som möjligt utantill. Med självtillit åsyftas tilltron till den egna förmågan att hantera olika inläringssituationer och känslan av hur man känner att man klarar av att förstå och ta åt sig nya kunskaper (Skolverket, 2004a, ss.10-11).

2.5 Elevers självtillit

Skolverket har sammanställt en rapport om PISA (Programme for International Student Assessment) som kan styrka att det existerar skillnader mellan pojkar och flickors förmåga reflektera och sätta in kunskaper i ett sammanhang. PISA är en internationell kunskapsundersökning som startades 1997 av OECD (Organisation för Economic Co-operation and Development) som undersöker femtonåringars förmågor inom läsförståelse, matematik och naturvetenskap. Eftersom det är longitudinella undersökningar, d.v.s. att studien undersöker eleverna under en längre tid, får man tillfälle att upptäcka trender.

År 2000 genomfördes det en internationell studie där femtonåringars kunskaper och förmågor inom läsning, matematik och naturvetenskap undersöktes. Denna studie ligger till grund för Skolverkets rapport (2004a) där man lyfter fram elevers inställning till lärande, med tonvikt på elevers motivation, självförtroende och användning av olika slag av inlärningsstrategier. Sverige är ett av de länder där pojkarna är avsevärt säkrare på sin egen inlärningsförmåga. Av de i studien undersökta länderna har flickor i Sverige den näst sämsta självtilliten, något som inte avspeglar sig i betyg och prestationer. Självtilliten har betydelse när det gäller att skapa positiva inställningar till sitt lärande. Under sin inläring föredrar flickor att samarbeta, ha trevligt och småprata (Skolverket, 2004a).

Vid granskning av orsaken till den låga andelen kvinnor som söker sig till Te kan man bortse från att flickor inte är ”duktiga” inom naturvetenskapliga ämnen. Vid jämförelse mellan diagrammen 2.5.1 samt 2.5.2 kan man utläsa att pojkar inte har ett högre betyg än flickor och således kan inte betygsskillnader förklara den låga andelen flickor.

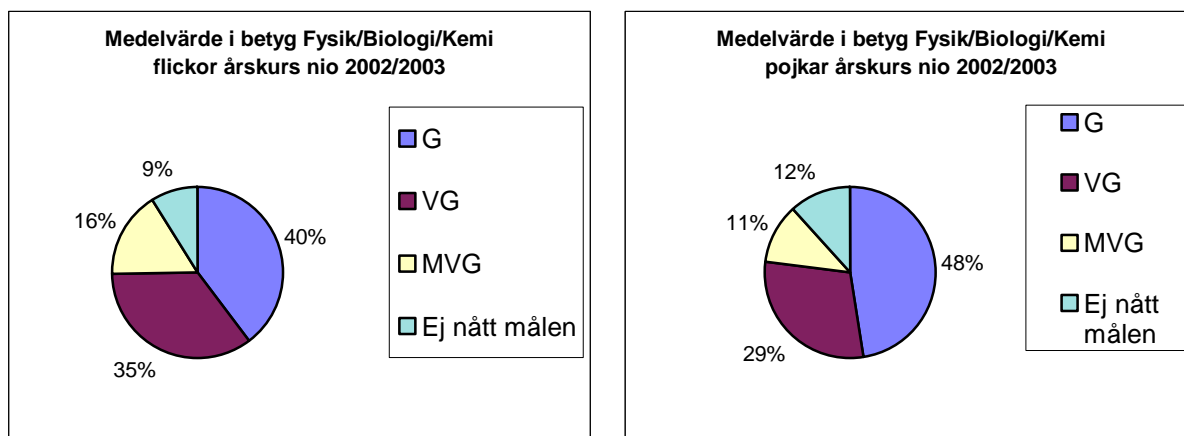


Diagram 2.5.1 samt 2.5.2 beskriver fördelningen mellan pojkar och flickors medelbetyg i ämnena fysik, biologi och fysik (Data: Skolverket, 2004b).

Att observera i diagram 2.5.1 samt 2.5.2 är att författarna tagit betygsstatistik från de enskilda ämnena från Skolverket och därefter beräknat medelbetygen genom att summera flickor och pojkars olika betyg i fysik, kemi och biologi i årskurs nio. Antalet godkända flickor i ämnet fysik har adderats till antal godkända flickor i kemi som adderats till antalet till godkända flickor i biologi. Detta ger en totalsumma för betyget godkänt i de tre naturvetenskapliga ämnena. Procentsatsen kan därefter beräknas genom att dividera med totalt antal flickor som fått ett betyg i dessa tre ämnen. Därefter beräknades de andra betygen för flickor och pojkar. Anledningen till denna beräkning är att visa mer en helhet då alla tre ämnena ingår på NV/Te. Relevansen för medelvärdet kan diskuteras men visar samma skillnad, i stort sett, som ämnenas skillnad var för sig. Betygsskillnaderna mellan pojkar och flickor visar att flickor, överlag, har genomgående bättre betyg än pojkarna inom naturvetenskapliga ämnena (Skolverket, 2004b).

2.5.1 Orsaker till att eleverna väljer ett program

Orsakerna till att elever ej väljer ett särskilt program kan vara att eleverna inte tror att de klarar av ett ämne som ingår i programmet på gymnasiet, enligt undersökning gjord av Lindahl (2003). Hon utförde ett test på 77 ungdomar som mätte deras logiska förmåga och jämförde med flit (betyg). Av dem som valde NV/Te bestod de nästan uteslutande av elever som hamnat i den övre skalan av antingen logiska testet eller meritvärdet. Lindahl visar emellertid att det inte är självklart att välja dessa program för att man presterar bra betyg eller bra på det logiska testet. Det mest populära gymnasieprogrammet, för eleverna som deltog i undersökningen, är det samhällsvetenskapliga programmet. Av dem som valt detta program finns det även elever som presterat bra på det logiska testet, men anledningen till att dessa inte väljer NV/Te kan vara att de inte tror sig klara av matematik, kemi eller fysik. En annan anledning att de väljer samhällsvetenskapliga programmet är att de anser SO-ämnena vara mer intressanta än de naturvetenskapliga.

Ur Lindahls (2003) undersökning kan man även utläsa att av de elever som hon intervjuat, har redan i årskurs fem eller sex tankar om vad de vill göra i framtiden. Många av dessa elever håller även fast vid dessa tankar (32 av 66) i skolår nio. Andra elever i samma grupp bestämmer sig senare och det finns även en grupp av elever som väljer gymnasieprogram utan att ha något bestämt mål för framtiden. Det som har mest betydelse när eleverna ska välja

program i gymnasieskolan är att det ska vara intressant, men de prioriterar även att få tid över till annat utöver studierna t.ex. familj, vänner och fritidsintressen (Lindahl 2003).

2.6 Lärarens roll

I denna del redovisar författarna den litteratur som kan knytas till lärarens roll och då speciellt knutet till undervisning generellt samt undervisning i naturvetenskapliga ämnen specifikt.

2.6.1 Undervisningsmetoder -generellt

Undervisningsmetoder som betonar tävlingsmoment, gynnar pojkar, tenderar att tysta och passivisera flickor. Flickor, i högstadiet, tycker inte det är så relevant att bli klar först utan vill tona ner konkurrens och individuell prestation. Lärarens roll blir också tydlig när undersökningar visar att flickorna anser att det är läraren är den viktigaste faktorn för att de ska tycka om ett ämne (Skolverket, 2004a, s.27). Lindahl (2003) visar senare att de elever som valt NV/Te är mer intresserade av naturvetenskapliga ämnen än övriga elever. Detta faller sig som självklart, enligt Lindahl som återkommer i sin sammanfattning till frågan varför man inte väljer NV/Te program och påstår att dels vet inte eleverna vad man kan bli genom att gå programmen samt hemmets påverkan (eller snarare icke-påverkan). Den nedåtgående spiralen skulle kunna vändas genom att man väljer ett annat arbetssätt och ett annat innehåll i NO-undervisningen, enligt Lindahl.

Det visar sig att traditionell undervisning med mycket lärarstyrda aktiviteter där eleverna är passiva är hämmande för deras intresse (Gardner, 1975, se Lindahl, 2000, s. 42). En traditionell undervisning kännetecknas av att läraren styr undervisningen genom att själv vara aktiv i genomgångar eller kan läraren visa eleverna på olika moment i demonstrationer. Den traditionella undervisningen kan även innehålla stora mängder av laborationer, som styrs av läraren eller av läromedlen (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 82). Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo94) anger att en kvalitativ utveckling skapas genom att lärarna provar nya metoder och följer upp resultaten (Utbildningsdepartementet, 1994). Lpo 94 anger även att eleven skall tränas i olika arbetssätt.

2.6.2 Vardagen

Att göra naturvetenskapen berättigad och delvis göra eleverna intresserade kan även ske genom att knyta naturvetenskapen till vardagslivet och dess användning där. Detta konkretiserar fenomenet. En diskussion om vardagen och elevens kunskaper ger läraren dessutom en uppfattning om elevens vardagsföreställningar (Sjøberg, 2000). För att underlätta elevernas övergång från vardagsföreställningar till de vetenskapliga teorierna kan man som lärare belysa att det finns olika sätt att uppleva världen samt att även göra skillnaden tydlig mellan upplevelsen och tolkningen av denna upplevelse (Lindahl, 2000, s.43).

Skolverket (2000b) anser att studierna i fysik kan ta sin utgångspunkt i vardagen som innehåller både fenomen inom naturen och tekniska konstruktioner. Kursplanerna beskriver även att särskild uppmärksamhet skall riktas mot begrepp som kommer till användning i vardagsliv och teknik samt vid diskussion av miljö- och resursfrågor. Det kan utläsas i kursplanen att fysikämnet ger skäl för ställningstagande i värdefrågor. Dessa kan även kopplas till skönhetsupplevelser, både vid insikten om generell kunskap och vid upplevelser såsom naturfenomen där solnedgången, norrsken och regnbågen nämns. Eleven skall i slutet av den nionde årskursen bl.a. kunna använda sig av estetiska, etiska och naturvetenskapliga argument om fysik i samhället samt teknik i elevens vardag.

2.6.3 Experiment och laborationer

Fenomenologi strävar efter att förstå fenomen utifrån de berördas perspektiv (Kvale, 1997, s.54). När eleven undersöker olika fenomen genereras detta i individuella upplevelser och erfarenheter. Dessa ligger sedan till grund för eleven att tolka, reflektera och diskutera. Med inspiration och uppmuntran från läraren till eleven till alternativa lösningar och diskussioner blir detta ett led i att förändra elevens egna teorier och modeller (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 46).

Att utföra experiment eller undersökningar har emellertid även en negativ sida. Genom experiment kan motivation och intresse väckas för fortsatt undervisning. Experiment kan konkretisera den ibland abstrakta naturvetenskapliga teorin men som lärare bör man reflektera över vad man har för mål med elevernas praktiska arbete. Har man som mål att träna eleverna i praktiska färdigheter samt experimentella metoder är praktiskt arbete det mest effektiva. Det

kan även vara effektivt när målet är att stärka eleverna i sin tro på sig själva att de kan forska själva. Däremot är det mer tveksamt om det praktiska arbetets är effektivt om undervisningens mål är att eleverna ska tillägna sig vetenskapens begrepp och teorier. Testar läraren dessutom enbart elevernas teoretiska kunskaper framstår det praktiska arbetet som onödigt tidsslöseri, eleverna uppfattar att läraren testar kunskaperna på det som är viktigt. Det finns knappt något samband mellan elevernas totalpoäng på olika ämnesuppgifter och hur mycket experimentellt arbete som utförts enligt mätningar kring elevers kunskaper inom de naturvetenskapliga ämnena. Om testen är av experimentell karaktär skulle det vara annorlunda resultat (Sjøberg, 2000 s.394).

2.6.4 Drama

Att använda sig utav drama i undervisningen kan också vara ett sätt att utnyttja känslor (Lindahl, 2000, s.43). Detta styrks av Bergström (1995, ss.150-151) som påstår att för att inte utveckla hjärnan ensidigt, utan även utveckla barnens emotionella styrka, måste debatt och bl.a. drama ingå i skolans arbete. Direkt kopplat till läraren innebär det att det skall finnas ett utbyte mellan eleven och läraren även vad gäller värdering, idéer, virtuella möjlighetsinnehåll, fantasi, kaos och estetiska innehåll förutom den traditionella kunskapsinläringen (Bergström, 1995 s.156).

2.6.5 Lika behandling

Kommunikation eller samverkan mellan läraren och eleverna kan tänkas ha inverkan på elever eller elevgruppers självförtroende och motivation. Undersökningar visar emellertid att flickor diskrimineras i alla former av lärarkontakt. Flickorna, i alla ämnen och åldersgrupper, fick mindre beröm, mindre kritik, färre och lättare frågor. Detta gör att de får mindre utrymme än pojkarna. Tendenser finns att pojkar ses som individer och flickorna som kollektiv och ses därmed inte på samma sätt i klassrummet. Detta trots att de intar centrala roller i klassrummet. De dominerande pojkarna styr diskussionerna mot sina egna intressen och då tystnar flickorna. I början av årskurs 7 deltar flickorna lika mycket som pojkarna i diskussionen men redan i slutet av året hade pojkarna 50 procent mer talutrymme (Skolverket, 2004a). Lärarens metoder/struktur och organisation inverkar på flickors inflytande i klassrummet. Flickor och pojkar behandlas olika i klassrummet av läraren. Bl.a. får pojkarna, eller ser de till att få, mer

uppmärksamhet och talutrymme i ett klassrum. Lärarens förväntningar på eleven är också könsbaserat (Sjøberg, 2000, s.374).

Styrdokument (Utbildningsdepartementet 1994) föreskriver att flickor och pojkar skall få lika mycket utrymme i klassrummet men även att:

Skolan skall aktivt och medvetet främja kvinnors och mäns lika rätt och möjligheter. Det sätt på vilket flickor och pojkar bemöts och bedöms i skolan och de krav och förväntningar som ställs på dem bidrar till att forma deras uppfattningar om vad som är kvinnligt och manligt. Skolan har ett ansvar för att motverka traditionella könsönster. Den skall ge utrymme för eleverna att pröva och utveckla förmåga och intressen oberoende av könstillhörighet.

(Utbildningsdepartementet, 1994)

Detta kan tolkas som om en av lärarnas viktigaste uppgifter är att motverka att eleverna utvecklar en känsla för ämnena såsom ”kill-ämne” och ”tjej-ämne”.

2.6.6 Låta eleven skriva och tala för att lära

Ett sätt att aktivera eleverna är olika former av skrivande där elevens egna tankar synliggörs. Detta medför att läraren kan analysera om eleverna förstått lektionen och olika tolkningar av nya begrepp. Ett exempel på detta är så kallad loggbok, där eleven reflekterar över vad som har hänt i klassrummet, även angående relationer och klassrumsklimat. Loggboken kan ses som ett hjälpmedel för att kommunicera mellan lärare och elev. I loggboken förekommer det en skriven kommunikation mellan lärare och elev och denna kommunikation kan bl.a. hjälpa eleven att klargöra sina egna inlärningsstrategier, förutsatt att läraren frågar om detta. Med hjälp av loggboken får även läraren hjälp med att synliggöra de tysta elevernas kunskap. Genom sitt skrivande kan eleverna omformulera läroböckernas ibland abstrakta nivå till sin egen och först därefter kan de ta sig till kunskapen (Sandström Madsén, 1999). Ett exempel på skrivandet som metod i fysik framgår när elever i årskurs nio fick skriva egna arbeten om ljud. Enligt eleverna själva gynnar detta arbetssätt deras förståelse. En elev säger:

Det man skriver måste man förstå. Först skriver man det för hand, sedan kanske på datorn och sen ändrar man i texten och då lär man sig ju det. Nu vet jag vad våglängd är. Jag har skrivit det så många gånger.

(Lindahl 2000, s.231)

Genom att kombinera skrivande med diskussioner skapas förutsättningar för att eleven kan integrera nya modeller med de egna, omstrukturerar och därefter skapar en ny modell. Detta

gynnar ett lärande för livet (Sandström Madsén, 1999). Diskussionen och interaktionen mellan lärare och elev är viktig. Elevers intresse ökar när de får arbeta undersökande, följa upp och diskutera sina resultat. För att öka elevernas intresse kan man låta dem använda sig utav ett undersökande arbetssätt med uppföljning och diskussioner (Gardner 1975 se Lindahl 2000, s. 42).

Diskussionen som redskap bidrar till att flickorna tar en aktivare roll i sitt lärande och har möjlighet att påverka sin lärandesituation (Neregård, 2003). Diskussion i en mindre grupp blir också ett tillfälle då man som elev får chans att formulera sina egna tankar och frågor om ett visst ämne, något som spelar en stor roll om studierna skall få några varaktiga resultat. Gruppsamtalet blir också ett tillfälle för de tysta eleverna att öva sig på att komma till tals i den lilla gruppen. Tysta elever är en grupp som ofta utgörs av flickor (Sandström Madsén, 1999).

Talking Science” means observing, describing, comparing, classifying, analyzing, discussing, hypothesizing, theorizing, questioning, challenging, arguing, designing experiments, following procedures, judging, evaluating, deciding, concluding, generalizing, reporting, writing, lecturing and teaching in and through the language of science. (s. ix)

(Lemke, 1990, se Lindahl, 2000, s.43)

I kursplanerna för fysik i grundskolan nämns ett antal kunskapsmål men det nämns även att eleven skall utveckla andra egenskaper såsom:

– utvecklar sin förmåga att göra kvantitativa, kvalitativa och etiska bedömningar av konsekvenser av mänskliga verksamheter och olika tekniska konstruktioner från miljö-, energi- och resurssynpunkt,

– utvecklar sin förmåga att använda fysikkunskaper samt etiska och estetiska argument i diskussioner om konsekvenser av fysikens tillämpningar i samhället.

(Skolverket, 2000b)

Diskussioner skall även användas vid bedömning i ämnet fysik. Eleven skall kunna diskutera, beskriva, förklara, förstå och delta i naturvetenskapliga samtal och diskussioner samt även använda de modeller och teorier som existerar för att kunna uttrycka sina tankar och ställningstaganden, sammanfogat med kunskap. Detta speglas bl.a. i kriterierna för väl godkänd:

- Eleven använder begrepp, modeller och teorier från biologi, fysik och kemi i situationer som är nya för henne eller honom för att beskriva och förklara förlopp och företeelser i omvärlden.

[---]

- Eleven använder sina naturvetenskapliga kunskaper för att granska och värdera ställningstaganden i frågor som rör miljö, resurshushållning, hälsa och teknik i vardagslivet

- Eleven bidrar vid diskussioner i frågor om hur kunskapen om naturen har utvecklats och hur den formats av och format människors världsbilder.
(Skolverket, 2000b)

2.6.7 Medvetet granska läromedel

NOT-projektet (Naturvetenskap Och Teknik) var ett samarbetsprojekt som Myndigheten för skolutveckling och Högskoleverket drev på regeringens uppdrag. Syftet var att öka intresset för naturvetenskap och teknik. I en undersökning gjord av NOT-projektet 1994, ”*Mer formler än verklighet*” kan konstateras att undervisning, i åk 9, anknyter för lite till elevernas egna referensramar och många upplever läromedlen och undervisningsmetoderna som otidsenliga (NOT, 1994). Kvinnor är dessutom underrepresenterade i exempel och illustrationer i läroböcker (Sjøberg 2000, s.374). Granskningar angående läroböckernas innehåll visar att de manliga intressena är viktigare än de kvinnliga. Läroböckerna knyter inte an eller tar hänsyn till flickornas föreställningsvärld och behov (Skolverket, 1994, s.23). Vid analys av fysikläroböcker drogs en slutsats att fysiken framställs i läroböckerna överlag som ett manligt ämne, antingen kopplat till manliga vetenskapsmän eller som en verksamhet som är knutet till den manliga tekniska kretsen, t.ex. genom rymdteknologi eller motorer. Kriterier som presenteras för en jämställd text är att den inte förutsätter en viss elev. Eftersom den är varierande så tillåter den att alla elever får erkänsla för sitt vetande och kunskapssökande samt att eleverna blir respekterade för sina egna erfarenheter och livsvärld (Wright, 1999 s.46).

2.6.8 Bara för flickor?

Det finns vetenskaplig täckning för att påstå att undervisningen, i syfte att göra naturvetenskapliga ämnen ”flickvänliga”, skall:

- betona den praktiska användningen av naturvetenskaplig kunskap i vardagslivet.
- betona samhällets användning av vetenskap och teknologi.
- ta upp etiska aspekter på vetenskap och teknologi.
- betona ämnets estetiska sidor.
- framstå som mindre abstrakt, teoretiskt och enbart intellektuellt.
- knytas till kropp, hälsa och biologi, där detta är möjligt.
- göra ämnet mer personorienterat, knyta det till människor och deras behov.
- visa ämnets betydelse för filosofiskt tänkande och vår kultur.

(Sjøberg, 2000, s.373)

Genom att göra sin undervisning mer ”flickvänlig”, d.v.s. sätta naturvetenskapen och teknik i ett mer socialt och mänskligt sammanhang skulle man även fånga flera av pojkarna i

klassrummet (Staberg, 1992, s.168). Även Sjøberg (2000, s.378) antyder att "flickvänligt" också kan innebära elevvänligt.

3. Empirisk del

3.1 Problemprecisering

Författarna ville undersöka:

- diskuteras fysik i klassrummet och vilken effekt har detta?
- hur tycker fysiklärarna att man skall göra för att få ungdomarna mer intresserade av fysik?
- hur använder fysiklärare sig av laborationer?
- i vilken omfattning provar fysiklärarna olika arbetssätt såsom drama, estetik och ställningstagande?
- när tror fysiklärarna att eleverna lär sig mest ?
- upplever respondenterna någon skillnad hos pojkar och flickor under fysiklektionerna och i så fall vad och varför?

Författarnas teori är att lärare tillämpar delar av de förhållningssätt som beskrivs i kap 2. Detta sker oavsett om läraren har kunskap om dessa ämnesdidaktiska teorier. Anledningen kan vara egna eller kollegers erfarenheter.

3.1.1 Undersökningen i stort

Författarna samlade in primärmaterial i syfte att kunna göra mer utvecklande frågor i djupintervjuerna. Primärmaterialet bestod av en enkät (Bilaga 1) som skickades ut till fysiklärare i åk 6-9 i NÖ Skåne samt V Blekinge. Ur detta underlag, som erhöles vid analys av enkäterna, skapades en intervjuguide (Bilaga 3). Läsaren kan hitta fylligare beskrivning av metoden under punkterna 3.2 och 3.2.1. Intervjuerna utfördes i samma geografiska område och de respondenter som deltog hade visat sig villiga att intervjuas i enkäten. Resultaten från intervjuerna redovisas i 3.4.

3.2 Genomgång av primärmaterial

Inledningsvis konstruerade författarna en enkät som hade sin utgångspunkt i Sjøbergs (2000, s.373) synsätt för att göra fysikundervisningen mer flickvänlig. Genom att författarna själva var medvetna om teorierna bakom enkäten måste denna undersökning kallas deduktiv (Patel & Davidsson, 2003, s.23). En fara som övervägdes var att enkäten skulle "färgas" av författarnas insikt om teorierna. Detta skulle kunna ge uppgiftslämnarna möjlighet att "avkoda" enkäten d.v.s. svara som respondenterna tycker sig kunna skönja att enkätskaparna skulle vilja ha svaren. Författarna analyserade även de teorier som existerar verkligen är generella. Kan eleven placeras i genustillhörighet vad gäller intresse, attityd och kunskap?

I enkäten ställde författarna frågor på hur lärarna uppfattade Sjøbergs (2000) inställning om att göra fysiken flickvänlig samt en del övriga frågor som uppkommit vid genomläsning av Lindahls (2003) avhandling. Författarna valde att utforma de flesta frågorna i enkäten som öppna frågor där respondenternas svar ligger till grund för den intervjuguide som skulle skapas i ett senare stadium. Frågornas art varierade från att vara relativt generella till att bli mer specifika. De öppna frågorna gjorde det svårt att kunna kategorisera svaren och att skapa statistik. Syftet med enkäten var emellertid ej heller att göra detta utan enkäten utfördes enbart för att skapa underlag för intervjuerna. Pilotstudie utfördes av en fysiklärare som gav synpunkter på enkäten. Den innehöll, enligt honom, inga frågor som man direkt kunde utläsa vilka svar författarna önskade. Däremot fanns det anledning till att omforma framsidan så att den kunde skiljas från enkäterna vid analys och således ej angiva vilken person som hade skrivit den, ifall personen valt att sätta sitt namn på enkäten. Den reviderade enkäten återfinns i bilaga 1.

Därefter kontaktade författarna rektorer på högstadieskolor (årskurs sex till nio) i nordöstra Skåne samt västra Blekinge. Alla rektorer utom en tillät oss ta vidare kontakt med berörda lärare som antingen undervisar i fysik eller NO. Enkäterna delades ut med frankerat kuvert där mottagarens namn redan var skrivet. Författarna medsände även ett papper som förklarade syftet med enkäten. Svaren återkom inom fyra veckor där 24 stycken av 68 valde att svara på enkäten d.v.s. 35 % vilket kan tyckas vara lågt. Det kan påpekas att författarna enbart tog kontakt med 1-2 stycken lärare per skola och de i sin tur skulle undersöka vilka som ville delta i undersökningen. De flesta angav emellertid att "alla skulle nog delta".

Resultaten från enkäten sammanställdes (bilaga 2) och analyserades. Med analysen som grund kunde författarna sammanställa en redigerad intervjuguide (bilaga 3) där frågeställningarna berör främst lärande, attityd samt intresse och arbetsklimat i klassrummet. Guiden förändrades så att den skulle fördjupa vissa enkätsvar och en del nya frågor tillkom. En del frågor skulle bekräftas, andra frågor väcktes i samband med enkätsvaren. Frågorna i guiden var relativt generella där tanken var att författarna kontinuerligt skulle spinna vidare på respondenternas svar. Intervjun skulle byggas upp så att respondenterna fick ta ställning till olika åsikter som framkommit i enkätsvaren.

3.2.1 Resultat från enkätsvar som var mest tongivande för intervjuguiden

Det största flertalet utav dem som svarade på enkäten ansåg att det fanns en skillnad i attityder, arbetssätt och intresse mellan pojkar och flickor. Ur svaren framkom synpunkter såsom att pojkar är mer praktiska än flickor, flickor är mer noggranna och försiktiga samt att flickor tycker att fysik är tråkigt. Det fanns även lärare som ansåg att en del flickor är mer rädda för att göra fel och inte gärna vill prova sig fram. En annan synpunkt var att pojkar är mer framträdande vid diskussioner medan flickor är mer framträdande vid skrivningar. I de fall som läraren ansåg att det fanns könsskillnader angående attityder, intresse och arbetssätt, var det en del som ansåg att detta berodde på att pojkarna var mer praktiska och att flickorna var mer teoretiker. Andra orsaker till könsskillnaderna som man angav var; uppväxttiden, traditioner i hemmet och elevens bakgrund. Att fysiken redan uppfattades som ”killig” bidrog till att bygga på dessa könsskillnader fanns det även åsikter om. En annan synpunkt var att pojkar inte är så betygsfixerade, de är inte så fastlåsta vid att få ”rätt svar”, jämfört med flickorna. Det framkom även uppfattningen att pojkar mer benägna att testa, misslyckas och börja om medan flickorna ofta får det rätt första gången även om de jobbar lite långsammare. Med utgångspunkt i enkätsvaren beslöt författarna att vid intervjutillfället låta respondenterna ta ställning till vissa påståenden som grundade sig på enkätsvaren, t.ex. fysik är ett ”killämne” eller tjejer tycker att fysik är tråkigt. Därefter skulle respondenterna även motivera sitt ställningstagande och gärna ge egna exempel.

Ett stort antal av lärarna angav att det var vid laborationer som eleverna visade som mest intresse. Att knyta an till elevens vardag var också en synpunkt som lärarna tog upp angående få elever intresserade. Det fanns även lärare som såg en skillnad i vad som intresserade flickor respektive pojkar. Flickorna visade som störst intresse vid instuderingsuppgifter, enskilt

teoretiskt arbete genomgångar, redovisningar, laborationer samt när de känner vardagsanknytning. Pojkarnas intresse, var enligt lärarna, störst vid demonstrationsexperiment, laborationer och vid genomgångar. Lärarna ansåg att laborationerna ger eleverna möjlighet att uppleva fenomen istället för att endast läsa om dem. Lärarna betonade även vikten av att inläring sker på olika sätt. Övriga synpunkter som framkom angående laborationens syfte var bl.a. att den bidrar till att; väcka elevers intresse, ge eleven bekräftelse på fenomen och samband, tydliggöra teorier samt att eleven får tillfälle att träna det naturvetenskapliga arbetssättet d.v.s. att pröva hypoteser med teorier och experiment. Även utifrån dessa svar lät författarna respondenterna ta ställning till påståendet att flest elever visar störst intresse vid praktiskt arbete och respondenterna fick motivera sitt ställningstagande och utveckla hur laborationerna läggs upp i klassrummet.

I enkäten fick lärarna även beskriva hur fysiksalarna såg ut och en övervägande del av dem beskriver sina lektionssalar i negativa ordalag. Detta låg till grund för att fråga respondenterna hur de trodde att deras elever upplevde fysiksalen.

Arbetsmetoder undersöktes genom att lärarna fick ange, i enkäten, hur frekvent de använder sig av ett par olika metoder samt skriva in synpunkter och erfarenheter om dessa metoder. Ur erhållna svar kunde författarna konstatera att ytterst få av lärarna använder sig av loggbok i sin undervisning. Även drama och estetik var metoder som var sällsynta i fysikundervisningen. Däremot använde sig väldigt många av lärarna sig av diskussioner i klassrummet som en arbetsmetod. Fördelar med diskussioner, var enligt lärarna, bl.a. att diskussioner hjälper till att lyfta fram elevernas tankar samt att diskussioner bidrar till att eleverna känner sig delaktiga. Diskussionerna innebär också att det inte alltid lärarens förklaring som måste gälla. Intervjuguiden formulerades därefter med frågor om respondenterna och eleverna diskuterade i klassrummet och hur dessa diskussioner såg ut. Intervjun berörde även de tysta eleverna och hur läraren gjorde för att dessa skulle komma till tals. Eftersom drama och estetik var sällsynta som arbetsmetod i erhållna enkätsvar beslutade författarna att låta respondenterna förklara vad de ansåg om att en del forskare påstår att estetik, drama och etiska ställningstagande bidrar till att flickor blir mer intresserade av fysik och även vad som förhindrade att man som lärare tillämpar dessa metoder.

På framsidan av enkäterna kunde en enskild läraren anmäla intresse för att bli intervjuad, vilket sju av tjugofyra gjorde. Samtliga uppgiftslämnare som angav att de var intresserade av

det färdiga arbetet erbjöds att av författarna få skickat en länk till arbetet efter detta är klart och publicerat, för att få möjlighet att ”ladda hem” detta.

3.3 Uppläggning och genomförande av intervjun

Den andra undersökningen, intervjun, var av kvalitativ art där varför, vad och hur var nyckelorden. På grund av tidsbrist och svårigheter att hitta passande intervjutillfällen intervjuade författarna fem av de sju som anmält intresse. Innan intervjun informerades respondenterna om de etiska riktlinjer som existerar inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. Dessa riktlinjer kan kortfattat beskrivas som informations-, samtyckes-, konfidentialitets- samt nyttjandekravet. Informationskravet innebär att uppgiftslämnarna skall få reda på deras roll i projektet och vad som gäller för deras deltagande. Redan här skall betonas att deltagandet är frivilligt och att uppgiftslämnaren kan avbryta intervjun när den så önskar. Samtyckeskravet innebär att uppgiftslämnaren måste godkänna att intervjun blir utförd. Även här betonas att uppgiftslämnare kan avbryta när den så önskar. Konfidentialitetskravet tvingar de som utför intervjun att hålla uppgiftslämnare anonyma. Nyttjandekravet förklarar vilka som disponerar insamlade data. Författarnas bedömning är att arbetet inte är av så känslig art att uppgiftslämnare erfordrar bedöma innehållet innan publicering (Vetenskapsrådet, 2002). Därefter slogs bandspelaren på för att spela in intervjun.

Under intervjun ville författarna undersöka respondenternas praktiska erfarenheter kring lärande, attityd samt intresse och arbetsklimat i klassrummet. Författarna ville även undersöka respondenternas åsikter om klassrummets fysiska utseende. Avsikten var att ta reda på ifall respondenterna hade några uppfattningar om att deras elever startade lektionen med en negativ känsla som kunde bero på klassrummet, t.ex. att det luktade illa eller att salen var tråkig. Intervjutiden sträckte sig från cirka 40 minuter till en timme beroende på hur kortfattade svar som erhöles från respondenterna samt vilka följdfrågor författarna kunde konstruera beroende på svar. Innan intervjun avslutades erbjöds även respondenterna möjlighet till tillägg eller frågor angående eventuella oklarheter.

Fyra högstadieskolor i nordöstra Skåne samt västra Blekinge besöktes. En av skolorna fanns det således två respondenter i. Samtliga är behöriga lärare i NO-ämnena samt matematik för högstadiet och i fortsättningen numreras respondenterna 1 till 5. Av dessa fem var en man. Slutligen analyserades respondenternas svar och olika kategorier på svar kunde bildas med

avseende på vilken karaktär och syfte arbetet har. För att få en överblick över intervjuutskriften kategoriserade författarna utskriften genom att ge samtliga svar inom samma kategori en viss färg med överstrykningspenna. Därefter sorterades svaren utifrån vilken färg de tillhörde.

3.4. Resultat från intervjuerna

Flera respondenter motsäger efter ett tag tidigare uttalanden. Ett par antyder inledningsvis att det inte existerar någon skillnad mellan pojkars och flickors intresse och arbetssätt under fysiklektionerna. Efter ett tag framkommer det av deras svar att de anser att det ändå finns skillnader. Citaten nedan illustrerar hur respondenten ändrar uppfattning om flickors arbetssätt.

I: Brukar du se någon skillnad om man har en tjej och kille i en grupp vem som skriver och vem som håller på med grejerna?

R: Det är också lite beroende på individen tycker jag, för det finns killar som antecknar väldigt mycket och tjejer som inte är så duktiga på det så inte, inte könsbaserat, nej det tycker jag inte.

(Nr 2)

Senare, när författarna frågade respondenten vad flickor tycker mest om inom fysiken, gled diskussionen över i hur flickor och pojkar arbetar tillsammans under en laboration.

I: Är det för att de är rädda för att misslyckas?

R: Ja, lite grand. Speciellt då om de är tillsammans med killar i gruppen, då drar de gärna sig lite tillbaka om de känner sig osäkra i den rollen. Med är det då en tydlig gång i laborationen för varje steg de ska göra då uppfattar jag det som att tjejerna tar för sig mer. För dom fixar det här och läsa instruktioner och nu är det punkt ett som jag ska sätta där och punkt två ska jag göra det.

(Nr2)

Respondenterna är alltså inte alltid medvetna om sina egna åsikter förrän intervjun nått en djupare nivå.

De kategorier som författarna kunde bilda är tolkningar av hur respondenterna svarade under intervjun. Alla respondenter har vid något tillfälle berört innehållet i respektive kategori.

3.4.1 Trygghet i gruppen

En av faktorerna, som kommer fram i intervjun, är att eleven måste känna trygghet i gruppen för att det skall finnas en god inlärningsmiljö under fysiklektioner. En bra gruppssammanhållning där alla respekterar varandras åsikter kan bidra till att det är lättare att framföra sin åsikt vid en diskussion, som elev. De tysta eleverna kan emellertid ändå känna sig otrygga.

En del får man ju då påpeka, påpeka eller ge ordet i princip då. Nästan påtvinga en åsikt eller, vad har du varit med om? Eller kan du berätta nånting om detta? En del väljer att vara tysta och känner väl kanske sig osäkra då i klassrumssituationen. Alla väljer inte spontant att diskutera.

(Nr 3)

En respondent hade kommit fram till att placeringen som eleverna hade i klassrummet även bidrog till en ökad diskussionsvilja. Respondenten hävdade att ”tjejerna tycker inte om att räkka upp handen och ställa frågor och diskutera inför klassen när de har massa bakom sig”. Enligt respondenten var den optimala diskussionsformeringen i U-form, för att alla då ser varandra. Flickorna trivs bättre med att se alla däremot blev pojkarna något oroligare då läraren inte hade samma kontroll på dem i denna formering. Respondenten hävdade att skillnaden var tydlig då denna U-form intogs varannan lektion.

De flesta respondenterna anger att diskussioner uppkommer spontant under laborationerna mellan eleverna. De diskuterar arbetssätt, vad som är rätt och fel och ”varför det blev som det blev”. Gruppernas sammansättning är oftast könshomogena och de flesta respondenterna anser att ifall en flicka skall jobba med en pojke har den flickan ”skinn på näsan”. I annat fall kommer hon att vika sig för pojkens arbetssätt och tankegångar.

I: Finns det, blir det någon skillnad i arbetssätt i dom grupperna? Tar någon överhanden av dom eller är det lika villkor då liksom?

R: Ja det har ingen betydelse om det är en flicka. Är det en flicka som väljer en pojke så är det en rätt tuff typ.

I: Det har vi hört också att, vid andra intervjuer att då är hon oftast lite tuffare, varför tror du att det är så?

R: För dom andra vill ha tryggheten av en flicka där dom kan våga göra bort sig på ett annat vis. Pojkar vill inte göra bort sig på det viset utan då låter dom bli att göra det.(skratt) medan att flickor kan göra det inför en annan flicka. (Nr 4)

3.4.2 Vardagsanknytning

Alla respondenterna försöker vardagsanknyta, på sitt eget sätt. De flesta tycker att detta är nödvändigt och går inte att vara utan. Metoden hur läraren vardagsanknyter kan emellertid variera. Ett övervägande antal pratade om ett fenomen. Någon tog med sig tidningsartiklar och någon tog med sig föremål från vardagen. Syftet med att vardagsanknyta var olika.

I: Hur tycker du att man ska göra för att öka intresset för fysik?

R: Överlag så tycker jag att man måste verklighetsanknyta det. Ge dom en bild av vad de ska ha för nytta av det, sen. Det tycker jag är bland det viktigaste både för flickor och pojkar. (Nr 2)

En annan respondent svarade så här:

R: Det handlar om att göra det till nåt som ligger nära barnen, nånting som dom förstår. Om man till exempel ska läsa om kraft och mekanik, man behöver inte börja med att rita kraftpilar, utan man kan kasta bollar och binda fast en boll i ett snöre och göra lite släggövningar och sånt. Man kommer in på de här lite teoretiska sakerna sen. Man får börja i, ja säger man leken, till de här barnen slår de bakut men det är lite av vad det handlar om, tror jag. (Nr5)

Någon tyckte det var svårt att vardagsanknyta för att elevers vardag är för långt ifrån respondentens och det var för svårt att hitta gemensamma nämnare i vardagen.

Vardagsanknytningen kunde, enligt respondenterna, väcka intresse, få eleven uppmärksam på vilken nytta de har av fysiken, skapa förståelse samt att få en utgångspunkt ur något de redan förstår. Två respondenter uttryckte att vardagsanknytningen underlättade vid NO-undervisningen där samma vardagsanknytning ofta kunde användas för samma klass i alla tre ämnena.

3.4.3 Laboration som hjälpmedel

Ur svaren från respondenterna kunde författarna hitta ett flertal områden där laborationen kan fungera som medel. En av respondenterna som svarar på frågan hur den försöker ta reda på tysta elevers kunskap, svarar följande:

R: Försöker hitta en stund tillsammans med dom själv. Att få ett samtal med dom. Jag kan sätta mig bredvid dom, börja rota i deras papper och vad gör du. Plocka med deras prismor eller nåt. (Nr 5)

En annan respondent svarar på samma fråga att respondenten aldrig sitter i en stol utan går omkring och konverserar med eleverna. Laborationstillfället bidrar även till att skapa en mindre diskussionsgrupp där fler elever får tillfälle att komma till tals:

I: Är diskussionen i hela klassen mellan dom eller i är det i smågrupper?

R: Det är ju oftast i hela klassen och sen är det ju när dom laborerar. Då har man ju alltid: tänk på det här och diskutera detta under tiden ni laborerar och då blir det jättemycket diskussioner. (Nr 2)

Detta uttrycker även en annan respondent som svarar på frågan om gruppvisa diskussioner äger rum.

R: Framförallt när de har laborationerna, ska ju dom ställa sina hypoteser, där får dom ju diskutera med dom som är mittöver också ju. Dom får diskutera så mycket dom vill, gärna med mig med, va, men gärna med varandra. Ja, varför trodde ni så liksom kan man höra dom ibland säga. Så att, jo, ju mer dom pratar med varandra ju mer lär dom sig tror jag. Prata, skriva och läsa, höra, med alla sinnen. (Nr 1)

Ett annat område där laborationen kan fungera som katalysator, enligt respondenterna, är för att väcka intresse hos eleverna:

De tycker det är roligt när de, när vi först har en laboration och sen förklarar man ner på minsta nivå. Och många gånger går vi ju kanske in på en nivå som är gymnasienivå ju. Men det är då de förstår det. De kommer inte ihåg det till nästa gång, men de fick en ahaupplevelse. Det tycker de är skoj också, det märker jag. Men visst tycker de om laborationer. Men dom, dom lär sig om man har en lagom kombination tror jag. Jag tror att kombinationen kan göra att intresset för ämnet bli större, större om de får förståelsen. (Nr 1)

De flesta respondenter håller med om att elever visar störst intresse vid laborationer. Som orsak till detta anger en respondent:

Det är väl för att de har någonting att göra då. Får en uppgift själv, tiden går lite snabbare och det inte lika jobbigt som att sitta och anteckna och jag skriver och pratar där framme. Dom är mer delaktiga, det tror jag det är(Nr 2)

Respondenten fortsätter senare med att förklara att eleven har laboration varannan gång och anser sig märka en tydlig skillnad på eleverna inför laborationstillfällena, eleven förväntar sig då att få jobba och att vara aktiv.

3.4.4 Åsikter om drama och estetik i fysikundervisningen

Alla respondenter ansåg att det var svårt att införliva drama och estetik i undervisningen i fysik. En del kände att svårigheten låg i sin egen personliga övertygelse och andra att eleverna inte vill det. Vid fortsatt diskussion om estetik, drama och etiska ställningstagande blir den personliga övertygelsen något mer framträdande.

I: Varför tror du att en del forskare påstår att estetik, drama och etiska ställningstagande, att det kan bidra till att flickor blir mer intresserade av fysik?

R: Varför dom tror att det kan... Ja, då är jag nog benägen att komma tillbaka till det här att invanda könsroller och vad de har med sig för erfarenheter sen tidigare. Att fysik som labämne är lite farligt eller, att man då får uttrycka sig på ett annat sätt, som de kanske är mer vana vid, med drama och rollspel och så att då är det inte lika läskigt längre.

I: Är det rätt att vända utbildningen på det hållet?

R: Om det är ett sätt och locka för att sen komma in på det här som kanske leder till en naturvetenskaplig utbildning i det långa loppet, okej. Men inte bara, det får inte vara bara leksskola. Det måste också vara lite mer substans i det, om man nu kan säga att det är substans i det andra, det kan det va. Men alltså, målet är ju mer vad ska man säga teoretiskt. (Nr5)

Andra respondenter svarar på följande sätt varför inte de använder sig av estetik, drama och etiska ställningstagande:

R: Jag gör ingenting som jag inte finner någon större syfte i bara för att de ska göras. Jag gör ingenting bara för görandets skull, bara, bara för att det står i någon ny tidskrift pedagogisk tidskrift att.. man.. det är så fantastiskt att man ska göra det. Anser jag att det verkar vara humbug så gör jag inte det, sen får någon på lärarhögskolan säga vad dom vill. Det skiter jag i. (Nr 3)

Mm, ja nu är vi inne det här på liksom. Jag tycker lite trams och flamsnivå, jag gillar inte det. Eftersom jag inte känner mig bekväm med det. Är det en lärare som känner att det här tror jag på, då tror jag att man får eleverna att tro på det också. Jag tror att det är lite såhär. Eftersom jag känner mig så obekvämt i situationer som ska va så med rollspel, så kan jag inte genomföra det bra och då lägger jag ner det. (Nr1)

Man kan utläsa ur de svar författarna erhållit att orsaken för att inte tillämpa estetik, drama och etiska ställningstaganden främst har varit en egen personlig övertygelse att det är leksskola, trams och flams eller humbug. Den sista respondenten betonade också att den känner sig obekvämt i situationer med rollspel. Det bör emellertid tilläggas att senare i intervjun framgår det att samtliga respondenter använt sig av etiska ställningstaganden i sina klasser men alla respondenter hade inte utfört detta i fysik. Anledning till detta angav respondenterna till att det var lättare att hitta diskussionsämnen inom biologin till exempel narkotika, genteknik och sex & samlevnad. Inom fysiken angav respondenterna energikällor som eventuellt diskussionsämne.

3.4.5 När lär sig eleverna som mest?

Denna rubrik uppstod på grund av ingen av respondenterna kunde i klartext berätta när de tror att eleverna lär sig som mest och om deras elever reflekterar på sin egen inläring. De flesta respondenter ansåg att eleverna inte reflekterar särskilt mycket på sin egen inläring. En respondent ansåg att det reflekteras mer medvetet i nian än sexan och att det ställs högre krav på läraren av de elever som gör detta. Eleverna blir mer sugna på kunskap och läraren behöver

vara mer påläst. En annan respondent som var av motsatt åsikt hävdade, vid frågan om eleven reflekterar om sin egen inläring, helt enkelt:

R: Tveksamt, mycket tveksamt. Det är ju därför till exempel på också dom vill ha grupparbete, för att de ska få göra så lite som möjligt. Och sen att man inte ska tycka dom tycker inte att man ska kunna ställa samma krav på att de har lärt sig lika mycket när de bara får haft grupparbete för att de själva vill. Då tror jag inte det, då kan man nog rätt så tydligt säga att, att de reflekterar nog inte särskilt mycket över sitt eget lärande. Det gäller inte alla naturligtvis, det finns alltid små stjärnskott. (Nr 3)

En av respondenterna lät eleverna utvärdera ett område efter det var genomfört för att de skulle reflektera kring svårigheter, intressanta fenomen, händelser mm. Det verkade som att flera respondenter i övrigt fokuserade på elevens studieteknik.

Men oj, vad dom är dåliga på det med att reflektera, alltså lära sig bra studieteknik. (Nr 1)

Ingen av respondenterna kunde konkret nämna en *metod* där en högre inläring hade nåtts, jämfört med andra metoder. En respondent hävdar att det är lättare, för läraren, att se när eleven *inte* lär sig något. När eleven håller på med något annat än vad som skall göras, har läraren "tappat" eleven. När eleven skriver, laborerar eller diskuterar är eleven aktiverad och lär sig. Lärandet stannar emellertid inte inuti klassrummet utan kan ske vart som helst. Respondenten anser även att ett slags "seende", för när eleven lär sig, utvecklas när läraren blir mer erfaren.

3.4.6 Skillnader mellan pojkar och flickor under fysiklektioner

Huvuddelen tycker respondenterna att det existerar skillnader. Två av respondenterna anger att skillnader i attityd och intresse inte behöver vara könsbaserat.

Tittar du på en elevgrupp så är det nog så att vissa elever oavsett kön tycker att fysik är tråkigt. (Nr 3)

Samma respondent anger även skillnader mellan könen senare i intervjun. Av dem som anger att det existerar skillnader påstår respondenterna att flickor upplevs som noggrannare och försiktigare medan pojkarna rusar in i verksamheten på ett annat sätt. Flera respondenter angav laborationerna som ett tillfälle där det märks tydligt. En uppgiftslämnare anger att flickor gärna vill läsa genom laborationsinstruktionen innan de börjar laborera.

Killarna testar, och sen "ojdå nu ryker det, hjälp". Tjejerna är lite så här; "kan jag vrida på strömmen nu". (Nr 5)

Om flickor är noggrannare eller försiktigare svarade många respondenter att flickor kan upplevas som försiktigare men att det är troligare att de är rädda för att misslyckas och att de

förebygger detta genom att läsa igenom hela laborationsinstruktionen först. En av respondenterna ansåg att det var främst under laborationen respondenten märkte att flickors attityd skiljde sig mot pojkarnas genom att de var mer negativa mot laborationerna men att de blev positivare när de får reda på mer vad en laboration handlar om. Negativiteten fick sitt uttryck i att de "hängde" mer, enligt respondenten.

En annan skillnad, enligt vissa respondenter, var att flickor ställer mer "varför"- frågor jämfört med pojkarna för att förstå grunderna och sammanhangen bättre. Flickorna verkar vara, enligt flera respondenter, mer teoretiskt lagda, ambitiösare och bättre på att lyssna än pojkarna.

Orsakerna till skillnaderna anger flera uppgiftslämnare vara att flickorna tar med sig invanda könsroller hemifrån. Inverkan hemifrån hade även betydelse på attityd och intresset gentemot fysikämnet. En av respondenterna anser att de elever som har "hört om" fysik av föräldrarna är mer negativa till fysik än de elever som "hört om" fysik av syskonen.

4. Diskussion

4.1 Metoddiskussion

Författarnas avsikt med enkäten var att dels finna lämpliga respondenter och dels för att kunna ställa relevanta frågor till dem. Att enkäter kan vara bra ur denna aspekt beskrivs av Johansson & Svedner (1998, s.38).

Författarnas utskick av enkäten fick emellertid dålig respons av dem som ingick i undersökningen d.v.s. fysik- eller NO –lärare i årskurs sex till nio. Enbart 35 % svarade på denna enkät och därmed blev frånfallet oerhört stort. Orsaken till det låga deltagandet är okänt men en hög arbetsbelastning torde vara en av orsakerna. De svar författarna fick in var antagligen de som hade tid över att sätta sig ner och fundera på sitt eget arbetssätt. Ett annat skäl kan vara att de som tyckte enkätämnet var intressant och viktigt skickade in enkäten. Ett tredje skäl som förklarar låg deltagarandel kan vara undersökningsmetodens struktur. Enkäterna hade vad Patel & Davidsson (2003, s.72) kallar för låg grad av strukturering. Detta är ett mått på hur fria frågorna är och hur mycket tolkning uppgiftslämnaren kan lägga in beroende på egen inställning och egna erfarenheter. Den låga graden av strukturering, med öppna frågor, gör att enkäten tar betydligt längre tid att besvara än en strukturerad, där svarsalternativen är fasta.

Många av lärarna kanske har tyckt att det tagit för lång tid att fylla i och skicka in dem till författarna. Detta är en spekulation och det egentliga skälet till den låga svarsandelen kommer nog aldrig att ge sig till känna.

Sju av tjugofyra var villiga att ställa upp på en djupintervju men tyvärr kunde författarna enbart intervjua fem av dessa på grund av tidsschemat. Av dessa var enbart en man, vilket kan vara slumpen eller möjligtvis vara en markering av att kvinnor tycker författarnas undersökning är mer relevant än män.

Intervjun blev inspelad av en bandspelare. Detta kan ha påverkat flera av respondenternas svar i syfte att verka mer logiska och förnuftiga (Patel & Davidsson, 2003, s.83). Författarna kunde efter intervjun märka en viss lättnad efter att bandspelaren stängts av och många spontana diskussioner bröt ut därefter. En annan fundering är om intervjuguiden innehöll rätt

frågor. Ger dessa frågor svar på den problemprecisering som författarna skapat? Antagligen kan en intervju alltid göras bättre och omfattande i syfte att förbättra datainsamling.

I efterhand har författarna kunnat konstatera att litteraturdelen kunde ha utvecklats så att mer nyanserad litteratur kunde belysa teorierna ur flera synvinklar. Författarna kan tycka att litteraturen som belyses enbart förordar förändring istället för att även ta upp de delar i skolans verksamhet som är positiva och bra.

4.2 Resultatdiskussion av intervjuer

Eftersom respondenternas åsikt om en frågeställning förändrades efterhand som intervjun fortsatte, kan det vara svårt att ge en absolut uppfattning om vilken ståndpunkt respondenten egentligen står för. Det är viktigt att påminna sig om att den kvalitativa forskningens mål inte är att komma fram till entydiga uppfattningar. Intervjuarens uppgift blir istället att utreda de motsägelsefulla uttalandena beror på brister i kommunikationen vid intervjutillfället, eller om de spelar inre motsägelser hos respondenterna. Det kan även vara så att intervjun i sig själv kan bidra till att respondenten upptäcker nya infallsvinklar och blir medveten om sammanhang man tidigare inte reflekterat över. I vissa fall kan även kan intervjun leda till att respondentens uppfattning om ett visst ämne ändras och är densamma som före intervjun (Kvale, 1997, s.38). Författarnas kvalitativa undersökning är inte generaliserbar utan beskriver, tolkar och fördjupar sammanhang inom respondenternas verklighet. Nedanstående diskussioner ger en bild av detta sammanhang.

4.2.1 Diskussion kan skapa trygghet och andra effekter

Enkäterna och intervjuerna visar att det stora flertalet av lärarna ofta har diskussioner i klassrummet. Lärarna ser diskussionerna som ett redskap för att skapa engagemang hos eleverna samt även som hjälp vid elevernas modellbyggande. Sandström Madsén (1999) hävdar att diskussioner gynnar kunskapsinläring på längre sikt men poängterar att läraren måste skapa ett klimat i klassrummet där allas åsikter är respekterade, annars är det flera elever som aldrig vågar göra sin röst hörd. Hon skriver att för många elever är det skrämmande att tala i stora grupper och då kan mindre gruppdiskussioner vara ett bra tillfälle att låta tysta elever få öva på att göra sin röst hörd. Ofta består denna grupp av flickor. Neregård (2003) anser att genom användning av diskussioner i undervisningen gynnar man

flickorna, som då tar en aktivare roll i sitt lärande. Vissa respondenter hävdar att deras klasser var väldigt diskussionsbenägna då diskussionerna kan uppstå spontant mellan eleverna där respondenten kan inta en passivare roll, även under helklassdiskussioner. Andra respondenter menar att det är svårt att få elever att diskutera då det var svårt att få eleverna engagerade. Författarnas tolkning av detta är att det kan tyda på att klimatet i klassrummet inte är tryggt om man har svårt att få ungdomar att diskutera. En annan förklaring kan vara att de inte tycker ämnet är intressant. Flera av lärarna, under intervjun, anser att vissa flickor och pojkar har svårigheter att uttrycka sig i helklass och att det är ett bättre forum med diskussioner under tiden de laborerar för dessa elever. Detta styrks av Sandström Madsén (1999) som påstår att den lilla gruppen är den som skapar bestående kunskaper. Det är där som eleven får sätta egna ord på det studierna gäller. En effekt av att medvetet arbeta i mindre grupper kan också vara att självtilliten hos både pojkar och flickor stärks, enligt författarna. Undersökningar (Skolverket, 2004a) påstår att det finns ett stort behov av att stärka självtilliten hos flickor men författarna menar även att det finns pojkar som behöver hjälp.

Klassrumsundersökningar visar emellertid att flickorna inte erbjuds till att ta lika stor plats som pojkarna och att flickor diskrimineras i alla former av lärarkontakt (Skolverket, 2004a). Vissa av lärarna tycker vid enkätsvaren att pojkarna är mer framträdande vid diskussioner medan flickorna är mer framträdande vid skrivningar. Frågan är om detta är en följd av lärarens beteende eller en följd av elevernas beteende. Detta kan vara svårt att urskilja, enligt författarna. Förutsättningarna i varje klass varierar och det är vanskligt med generella påståenden. Nästan samtliga respondenter anser i intervjun att de ofta diskuterar i klassen. Detta kan anses vara en grund för ställningstagande beroende på hur diskussionen äger rum.

Kursplanerna för fysik (Skolverket, 2000b) anger att eleven skall utveckla sin förmåga att bedöma och diskutera. Naturligt är att detta sker på fysiklektionerna. Författarna har emellertid ej utrett hur diskussionerna ägt rum och om lärarna medvetet tränat eleverna i ställningstaganden samt diskussionsteknik. Dessa diskussioner skall även ligga till grund för del av betyget, enligt kursplanerna. Författarna anser att detta kan vara besvärligt att följa för lärarna då flera elever är tysta av naturen och om styrdokumentet följs, kommer de att få ett lägre betyg på grund av detta. Alternativet för läraren är att sätta ihop smågrupper som provas i förmåga att diskutera. Detta kan även ske kontinuerligt när eleven har laborationer.

Författarna anser även att det kan finnas anledning att prova så kallad ”loggbok” där boken utgör en kommunikation mellan eleverna och läraren. Enligt Sandström Madsén (1999) kan utformningen på boken styras av läraren där eleven svarar på lärarens frågor och läraren ger respons. Detta kan förtydliga elevers tankar och föreställningar. De tysta eleverna, som ofta består av flickor, synliggörs på detta sätt. En annan bieffekt av loggboken kan vara att eleverna blir medvetna om sina inlärningsstrategier. Läraren bör i så fall medvetet och långsiktigt ställa frågor kring detta. Ingen av respondenterna nämner spontant vid vilket tillfälle eleverna reflekterar medvetet på sin egen inläring. Författarnas tolkning av detta är att respondenterna inte medvetet lär ut strategier för inläring och ibland låter sina elever utvärdera sin egen strategi. D.v.s. eleven reflekterar sällan eller inte alls på lektionstid på vad han har lärt sig under lektionen. Detta medför att läraren har svårt att analysera och tillämpa den undervisning där eleverna lär sig som mest. Författarna anser, även om de själva har ringa erfarenhet av just loggbok, att lärare i gemen bör prova denna arbetsmetod och se om den fungerar för deras elever. En medvetenhet hos eleven *hur* han/hon lär sig och *att* de faktiskt lär sig något kan verka positivt både för motivationen och intresset för ämnet, anser författarna.

4.2.2 Hur fysiklärarna tycker att man skall öka intresset

Utan tvekan var vardagsanknytning den metod som de flesta av respondenterna nämnde omedelbart vid frågan hur man skall intressera elever. Det fanns ett par olika synonymer på denna företeelse såsom verklighetsanknytning (2 st.), konkretisering (1 st.) och vardagsanknytning (1 st.). En av respondenterna svarade även att man skall göra det till något som ligger nära barnen, någonting de förstår. Man kan emellertid ifrågasätta ifall vardagsanknytning innebär att eleverna förstår fenomenet eller apparaten, eller om det snarare är att man vet hur den/det ser ut. Respondenten menar antagligen att fenomenets beskrivning skall börja i en lättförståelig och enkel utgångspunkt i barnets vardag. Författarna anser att kombinerat med diskussion kan vardagsanknytningen ge en god bild på båda hållen, mellan lärare och elever, hur fenomenet kan uppfattas och hur det bör uppfattas.

Sjøberg (2000) trycker på att fysikens användning i vardagen måste framgå i undervisningen. Detta verkar nästan samtliga respondenterna redan tillämpa. Det framgår emellertid inte hur vardagsanknytningen utförs. Vid intervjun svarade respondenterna att de vanligtvis diskuterade utifrån samhällets, deras egen eller elevens vardag, och försökte anknyta detta till

fysiken. Enstaka respondent brukade ta med en tidningsartikel eller ett föremål och diskutera vardagen efter denna. Författarna kan tycka att just tiden för att förbereda en bra, vardagsanknuten undervisning kan vara svår att finna. Att ge exempel på användningsområden kan vara en sak men att visa, diskutera och få eleverna att förstå är en annan. Rent generellt nämner styrdokumentet (Skolverket, 2000b, Utbildningsdepartementet, 1994) att vardagsanknytning skall ske. Eleven skall kunna diskutera fenomen och tekniska konstruktioner i sin och samhällets vardag. Eleven skall även kunna föra resonemang om etiska och estetiska argument, kring fysiktillämpningar och deras konsekvenser för samhället. Man kan tolka utbildningsdepartementets styrning som att vardagsemfasen (Roberts, 1988) är en av de mest väsentliga.

4.2.3 Laboration som hjälpmedel

Förutom att använda laborationen som ett mindre forum för diskussioner, anger flera respondenter även att den används för att locka intresse. Vid laborationerna får läraren även tillfälle att prata mer ingående även med de tysta eleverna för att ta reda på deras kunskaper. Författarna kan tycka att ett annat skäl för att prata med de tysta eleverna är att synliggöra dem och låta dem få veta att läraren bryr sig om dem.

Flera respondenter angav att de även skrev laborationsrapport. Detta är ett sätt att klargöra vad man gjort och vad resultatet innebär, helt i linje med Sandström Madsén (1999) *Skriva för att lära*. Någon respondent angav att det inte särskilt ofta skrevs laborationsrapport efter respondentens laborationer utan respondenten valde ofta att enbart diskutera resultaten efteråt. Detta får även detta en följd att de tysta eleverna förlorar möjligheten att uttrycka sig mot läraren samt att kunskaperna inte blir nedskrivna av dem som mest behöver det. En annan följd av att läraren inte kräver en laborationsrapport är att elevernas tillfällen till att själva reflektera och diskutera resultat minskar. Reflektionen och diskussionen uppmuntrar eleven så han/hon hittar alternativa lösningar. Detta utvecklar elevens personliga erfarenheter som hjälper eleven att förändra sina ena teorier och tankemodeller (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996). Kanske kan orsaken till att eleverna, enligt respondenterna, visar mest intresse vid laborationer vara att laborationen innefattar delar som beskrivs ovan. Laborationen i sin bästa form som arbetssätt är aktiverande, reflekterande, konstruerande, diskuterande och utgör ett forum för ett möte mellan elev och lärare. Författarna anser att laborationen som metod kan

utgöra en form av praktiskt och teoretiskt prov. Sjøberg (2000) ifrågasätter laborationen som metod när de prov som utgör grund för betyg enbart är teoretiska. Författarna anser att det är en resursfråga ifall laborationskunskaper skall prövas. Om laborationskunskaperna inte prövas skall kanske mindre tid läggas på laborationer. Detta innebär att emfasen ”vetenskapliga metoden” spelar mindre roll i elevens utbildning, vilket kan medföra att en av delarna för kritiskt tänkande går förlorad, enligt författarna.

4.2.4 Åsikter om drama och estetik i fysikundervisningen samt lojalitet mot styrdokument

Om enkätsvaren kom från de mest motiverade är det direkt beklämmande då väldigt få hade prövat på andra metoder än de man skulle kunna kalla rent traditionella. Drama, estetik och även ställningstaganden har mindre än hälften av lärarna prövat som undervisningsmetod i fysik. Orsaken till detta kan vara att läraren inte känner sig säker i den roll hon/han skall inta vid ett sådant arbetssätt. En av lärarna uttrycker detta i enkäten att han/hon antagligen är bättre på något annat och en annan påstår i intervjun:

Anser jag att det verkar vara humbug så gör jag inte det, sen får någon på lärarhögskolan säga vad dom vill. Det skiter jag i.

Författarna ställer sig frågande till den klart negativa attityd som existerar bland flertalet av respondenterna. Det finns klara behov, enligt Skolverket, att utveckla skolans undervisningsformer (Skolverket, 2000a) och Utbildningsdepartementet (1994) beskriver i Läroplanen (Lpo 94) att nya arbetssätt skall prövas. Detta kan styrkas med att eleverna i årskurs nio tycker att det är föråldrade arbetssätt inom undervisningen (NOT, 1994).

Författarna anser att även om den enskilde läraren kan tycka att han/hon når bra resultat i sin undervisning så kan den alltid utvecklas och eventuellt förbättras. Lojalitet mot styrdokumentet diskuterar Roberts (1988) där han nämner att lärare kan vara illojala mot styrdokument men av olika orsaker. Att anse att lärarna medvetet är illojala är inte författarnas övertygelse utan det finns säkert andra faktorer som kan bidra till att lärarna inte prövar nya metoder. Det kan vara tidsbrist eller kunskapsbrist inom den aktuella metoden man vill pröva. Kanske är det så enkelt att den enskilde läraren inte ser behovet av en annan metod. Arbetet har inte undersökt motivet till varför vissa lärare ej har prövat nya metoder. En annan faktor som framkom i enkäten var att det var gruppens trygghet som styr ifall man kan tillämpa

drama, estetik och ställningstaganden. Detta gick emellertid inte att urskilja klart i intervjuerna utan de som provat drama och estetik angav elevernas vilja som ett hinder. En respondent menade att det finns klasser där styrningen på undervisningen måste vara hård för att inte undervisningen enbart skall bestå av tillrättavisanden och uppfostran. Nödvändigheten att förändra arbetssättet styrks även av Lindahl (2003) som observerat att flickor både känner sig mindre intresserade och duktiga i fysik än vad de i realiteten är. Pojkarna överskattar istället sin förmåga i samma undersökning. Detta anser författarna är ett belegg att delar av nuvarande arbetssätt i fysik passar pojkar bättre än flickor. Alla delar av den ”flickvänliga metoden” kanske inte behöver användas men nya metoder bör provas. Flickorna förtjänar och har rätt till en högre grad av självförtroende i fysik och detta kan fysikläraren ge dem genom att ändra eller variera arbetssätt. Det är emellertid inte lätt att som ensam lärare på en skola skapa ett nytt arbetssätt utan det implementeras lättare då samtliga fysiklärare kan ensas om en policy och strategi som skall gälla. Betydelsen av detta styrks av Skolverket (1994) som betonar att det även krävs starkt stöd från skolledningen.

4.2.5 När lär sig eleverna som mest?

Respondenterna kunde oftast inte svara på när eleven lär sig som mest utan hade åsikter mest om när de inte lär sig. Detta, anser författarna, är inte så underligt då varje individs lärande har olika behov. Att skapa en generell metod där alla lär sig som mest är antagligen omöjligt. Därför svarar enstaka respondenter att de försöker variera sina undervisningsmetoder. De exempel på variation som framkommit är föreläsningar, ställningstaganden, diskussioner, och laborerande. Författarna anser att det inte existerar något som talar mot att föreläsningar eller ”katederundervisning” verkar vara mindre effektivt eller hämma inläringen för eleven. Det kan vara förödande däremot att enbart använda sig av en metod, oavsett vilken, vid undervisning.

Även om det inte går helt att klarlägga när eleverna lär sig som mest, vilket denna undersökning inte har haft ambitionen att göra, kan det vara en fördel för eleverna att vara medvetna om sin egen individuella inläring. En högre medvetenhetsgrad om sin egen inläring kan, enligt författarna, kanske bidra till en högre aktivitet under lektionerna då eleverna har olika metoder för att lära sig. Lärarens nytta av att veta när eleven lär sig som mest är att kunna variera undervisningen utifrån detta. Skolverket (2004a) redovisar olika

inlärningsstrategier som kan vara till hjälp för den enskilde läraren när han/hon undersöker elevernas inlärningsstrategier. Enligt Sandström Madsén (1999) kan loggbok vara ett hjälpmedel för att eleverna skall bli medvetna om sina inlärningsstrategier. Författarnas övertygelse är att man som lärare måste låta eleverna reflektera över sitt eget lärande på lektionstid. Metoden för detta kan väljas på olika sätt men reflektionen skall vara individuell och skriftlig, enligt författarna. I undersökningen hävdar de flesta respondenter att elever visar störst intresse vid praktiskt arbete, laborationer. De anser att de själva kan höja elevernas intresse genom att vardagsanknyta fysiken. Det kan vara en motsägelse där eleven önskar mer praktiskt arbete och läraren vardagsanknyter teorin.

4.2.6 Skillnader mellan pojkar och flickor under fysiklektioner

Enligt respondenterna var flickor mer teoretiska än pojkar. En effekt av detta kan vara, enligt författarna, att år 2004 gick det åtta gånger så många flickor på det naturvetenskapliga programmet mot det tekniska programmet. Det kan påtalas att det är en fara att jämföra data från den kvalitativa intervjun mot generella empiriska värden. Men skillnaden i antal flickor mellan dessa två program är slående. Bägge programmen har emellertid få elever. En orsak till att elever inte söker sådana program är, enligt Lindahl (2003), är hemmets påverkan. Detta styrks av flera respondenter som anser att elevers attityd till stor del består av påverkan från hemmet. En av respondenterna ansåg att elever med storasyskon har en mer positiv attityd till fysik än de elever som enbart får information om fysik från föräldrarna. Författarnas tolkning av detta påstående är att föräldrarna har haft en mer traditionell undervisning och därmed är mer negativa till den.

Utbildningsdepartementet (1994) anser att lärarens och skolans roll är att motverka traditionella könsroller, detta kan ses som en av fysiklärarens primära uppgifter. Författarna anser att det är viktigt att man som lärare är medveten om sitt eget agerande och hur det kan tänkas påverka eleverna. Utmaningen ligger i att anpassa undervisningen både efter enskilda individer samt efter könstillhörighet. Det handlar om att kunna se individen utifrån en generell kunskap om könsskillnader. Som lärare behöver man bl.a. genom egna observationer bli medveten om och reflektera över vardagliga händelser, att se samspelet mellan pojkar och flickor t.ex. i klassrummet.

Flickor verkar enligt respondenterna vara mer försiktiga och noggranna. Detta kan tolkas av författarna som samma mynt men två sidor av detta. Den ena sidan är den negativa där det verkar som om flickor inte vågar utan är tillbakadragna och inte tar initiativ. Den andra sidan är positiv och får flickorna att framstå som logiska och metodiska. Synsättet som man väljer kan bero på situationen. Om man lägger till att flickor enligt flera respondenter är rädda att för att misslyckas, framstår det alltmer olämpligt att utföra laborationer eller verksamhet med praktisk anknytning under tidspress. Om man gör det kommer man ofelbart, enligt författarna, bedöma flickor på fel sida av myntet dvs. de kommer att verka tillbakadragna och initiativlösa enbart för att de vill göra rätt med en gång. Författarna kan i och för sig inte se tillfällen i fysiken där man skall utföra något under tidspress då detta inte gynnar inläringssituationen.

Flera av respondenterna tycker att flickor verkar ha en vilja att förstå grunderna mer än pojkarna. Även skolverket (1994) anger att flickor verkar sätta större vikt att förstå sammanhangen medan pojkarna är mer roade att experimentera med apparater. Wright (1999) påstår att flickor vill se uppgifter i sitt sammanhang. Motsatsen påstås av Skolverket (2004a) där pojkarna istället väljer en förståelsebaserad inläringstrategi där sammanhanget är centralt och nytt material relateras till tidigare kunskaper. Författarna anser att det finns en klar markering i respondenternas svar. Flickor vill lära sig mer grundligt än pojkarna men författarna kan inte relatera detta till vare sig förståelsebaserad inläring eller kontrollstrategier som nämns i kap 2. Flickorna verkar, tidigare än pojkarna, reflektera över sin inläringssituation, anser författarna.

4.3 Hur man kan få fler ungdomar att söka till NV/Te?

Författarna har svårt att formulera en gemensam strategi som respondenterna tillämpar för att göra fysiken intressant för alla, oavsett kön. Detta är inte överraskande då den individuella övertygelsen för bästa metod skiljer sig åt. Effekten av styrdokumentet är att varje lärare kan välja sina vägar för att nå målen. Mångfalden och variationen, upplever författarna, är positiv och kreativ. Eleven får möta olika arbetssätt genom olika lärare som varierar elevens vardag.

Det finns emellertid ett par gemensamma faktorer i respondenternas metodik. Alla ville exempelvis gärna ha diskussioner i klassrummet samt vardagsanknyta. Fortsatta studier i detta ämne kan vara att genomföra klassrumsobservationer, intervjuer och didaktisk analys för att

få en konkret bild hur exempelvis diskussioner påverkar inläringen. Ger detta verkligen en förhöjd inläringseffekt/positivare attityd/mer intresse eller är det enbart läraren som tycker det är bra?

Den enda chansen att få mer elever till NV/Te är, enligt författarna, således att inspirera och intressera eleverna till fortsatt utbildning. Emfaser som ”korrekta förklaringen” och ”vetenskapens intellektuella process” måste kanske tonas ner för att lämna plats för ”vetenskapliga metoden” och ”vardagsefasen” vilket flera respondenter redan verkar ha gjort. Författarna tycker att det är tydligt att undervisningen i årskurs sex till nio måste bli mer intresseväckande och mindre resultatkrävande. Eleverna verkar vilja bli mer ”underhållna” än tidigare vilket medför att även den traditionellt akademiska naturvetenskapliga utbildningen måste förändras för att lite mer, som en respondent uttryckte det, ”jippo-betonad” men även kanske lite mer fenomenologiskt inriktad. Även en stor mängd olika arbetssätt måste provas i åk sex till nio för att kunna locka flera att bli intresserade av fysikämnet. Detta ökar sannolikheten något att få fler sökanden till NV/Te, enligt författarna. Det är inte självklart att söka till dessa program enbart på grund av fysikintresse men kan kanske vara en del av beslutet. En annan faktor kan vara att elever prioriterar att få mer fritid. Eleverna ”vet” att dessa program är svåra och att det kräver mer av dem än andra program. Andra orsaker kan vara att attityden från hemmet gentemot de naturvetenskapliga ämnena påverkar valet av gymnasieprogram samt att eleverna inte är medvetna vad man ”kan bli” ifall man väljer NV/Te (Lindahl, 2003). Respondenterna styrker en del av dessa påståenden där man påstår att föräldrars fördomar om de naturvetenskapliga ämnena kan skapa en negativ attityd hos eleven. Detta i sin tur, anser författarna, bidrar till att ett yrkesval, som föregås av utbildning inom de naturvetenskapliga ämnena, blir mindre motiverat, även om eleverna visar goda kunskaper inom de naturvetenskapliga ämnena. Det är emellertid svårt att påverka föräldrarnas attityd.

5. Sammanfattning

Initiativet till studien har sitt ursprung i vårterminen 2004 när författarna läste den första ämnesdidaktiska delen i fysik. Då lästes delar av arbetets referenslitteratur och elevers sjunkande intresse för de naturvetenskapliga ämnena diskuterades av författarna.

Författarna har granskat lärares praktiska erfarenheter och metodik i syfte att undersöka om läraren på "fältet" ser några skillnader i flickor och pojkars attityder, intresse och arbetssätt i fysik. Undersökningen inkluderade även vad lärarna tror att eventuella skillnader beror på. Författarna undersöker även hur lärare ställer sig till de förslag på metoder inom ämnesdidaktisk forskning som kan göra fysiken "flickvänlig" och vilka metoder som läraren använder sig i dag av dessa. Litteraturdelen inleds med att ställa sig frågan varför alla elever skall läsa fysik. Motiv från lärare och politiker sammanfattas och konsekvenserna av motiven beskrivs. Därefter följer en jämförelse över elevfördelningen på olika gymnasieprogram år 2003 samt även en beskrivning över könsfördelningen 2004/2005 där enbart 12 % av flickorna studerade på NV/Te. Detta trots att flickor överlag har ett bättre betyg än pojkar i de naturvetenskapliga ämnena. Litteraturdelen beskriver även forskningsresultat som visar elevers intresse och attityder mot naturvetenskapliga ämnen i årskurs fem till nio.

Litteraturdelen fortsätter med att beskriva hur läraren kan göra fysiken mer intressant för eleverna. Olika förhållningssätt belyses ur ämnesdidaktisk forskning samt annan litteratur. Förhållningssätten kan exempelvis vara att fysikläraren kan betona de naturvetenskapliga ämnen estetiska sidor eller kan betona fysikens användning i vardagen. Litteraturdelen avslutas med att presentera vilka metoder ämnesdidaktisk forskning föreslår för att göra fysiken mer "flickvänlig". Resultaten visar att genom använda sig av dessa metoder blir även pojkarna mer intresserade av de naturvetenskapliga ämnena

Författarna har valt att använda sig av dels en enkät, utdelad till 68 lärare i fysik eller NO för elever i årskurs sex till nio, och dels fem kvalitativa intervjuer. Enkäterna fick låg deltagarandel (35 %) och låg till grund för frågorna i de kvalitativa intervjuerna. Intervjuerna ägde rum på skolor, årskurs sex till nio, i nordöstra Skåne samt västra Blekinge. De fem respondenterna var alla behöriga lärare inom NO.

Resultaten från intervjuerna kategoriserades i sex rubriker där författarna kunde utläsa att svaren medverkade till undersökningens syfte. Respondenterna kunde märka skillnader mellan flickors och pojkars attityd, intresse och arbetssätt. Detta kunde observeras genom att flickor inte uppskattar laborationer fullt så mycket som pojkar. Även en viss försiktighet eller noggrannhet skiljer flickornas arbetssätt mot pojkarnas. De flesta respondenterna angav att eleverna diskuterar spontant under laborationerna och att eleverna visar störst intresse vid dessa. Laborationerna kunde användas till intresseväckande upplevelser och gav även läraren tillfälle till att resonera med de elever som oftast var tysta. Elevers intresse visades tydligast vid laborationer medan läraren tyckte att det viktigaste för att öka intresset var att vardagsanknyta.

En av slutsatserna författarna kommit fram till är att laborationen är mycket mer än att utföra experiment och pröva teorier. Den kan även utgöra ett forum där tysta elever, ofta flickor, vågar diskutera med kamraten. Läraren kan använda laborationen till att samtala med elever och pröva deras kunskaper. Laborationen är emellertid ett komplext och motsägelsefullt område, enligt författarna, där eleven tränas kontinuerligt i den s.k. ”vetenskapliga metoden” men aldrig provas i den. Laborationen kommer då alltid vara ett medel och aldrig ett mål.

En annan slutsats är att fysiklärare bör variera sin undervisningsmetod både för att leva upp till styrdokumentens krav samt för att få fler elever intresserade av fysik. Enbart traditionell undervisning har visat sig ha hämmande effekt för elevers intresse. Exempel på variation kan vara ställningstaganden, diskussioner, skrivande, laborerande och föreläsningar. Det finns emellertid inget som talar mot att traditionella undervisningsmetoder såsom ”katederundervisning” eller föreläsningar kan användas då även detta är en del av elevers kunskapsinhämtning.

Ytterligare en slutsats är att läraren bör medvetet reflektera över sitt eget agerande i klassrummet då han/hennes agerande kan verka för ett klimat i klassrummet som med tiden gör det demokratiskt och jämlikt. Pojkarnas dominans, som råder i de flesta klassrum, kan brytas vilket kan medföra att flickors självtillit och vilja att diskutera ökar.

Allt i studien syftar till att fysiklärare, oavsett ålder på elever, kan få uppslag på hur upplägget i lektionssalen kan åstadkomma mer intresserade elever och i synnerhet mer intresserade

flickor. Författarnas förhoppning är att i slutänden kunna medverka till att fler elever och speciellt flickor söker sig till tekniska och naturvetenskapliga gymnasieprogram.

6. Referenser

- Bergström, Matti (1997). *NEUROPEDAGOGIK: En skola för hela hjärnan*. Wahlström&Widstrand.
- Collinder, Björn (1983) *STORA ORDBOKEN*. Höganäs: Bra Böcker.
- Dimenäs & Sträng Haraldsson (1996). *Undervisning i naturvetenskap*. Lund: Studentlitteratur
- Gardner, Paul L. (1975). Attitudes to Science: A Review. *Studies in Science Education*, 2, 1-41.
- Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (1998). *Examensarbetet I lärarutbildningen: Undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskapsföretaget.
- Neregård Tone (2003). *Jenter liker ikke naturfag, i hvert fall ikke fysikk og kemi*. I Jorde, Doris & Bungum, Berit (red.)(2003). *NATURFAG-DIDAKTIKK Perspektiver Forskning Utvikling*. Gyldendal: Norsk Forlag AS.
- Kullerstedt Margareta, Nyström Anders, Oscarsson Magnus & Risberg-Borg Kerstin (2002). *Hur ser ungdomar på naturvetenskap och teknik?* (Elektronisk) Tillgänglig:<
<http://www.skolutveckling.se/>>(2005-05-01)
- Kvale, Steinar (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Lemke, Jay L. (1990). *Talking Science*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Cooperation.
- Lindahl, B. (2003) *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- NOT. (1994). *Mer formler än verklighet. Ungdomars attityder till teknik och naturvetenskap*. (NOT-häfte nr 2). Stockholm: Skolverket och Verket för högskoleservice.
- Patel Runa & Davidsson Bo (2003) *Forskningsmetodikens grunder* Lund: Studentlitteratur.

- Roberts, Douglas A. (1988). What Counts as Science Education? I P. Fensham (red.), *Development and Dilemmas in Science Education*. London: The Falmer Press.
- Sandström Madsén, Ingegärd (1999). *Skriva för att lära – skrivande samtal som redskap för en bättre undervisning*. 3. uppl. Produktion: Högskolan Kristianstad.
- SAOL12 (1998). *Svenska Akademiens ordlista över svenska språket* (12:e uppl.): Nordstedts Ordbok.
- Sjøberg, Svein. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning - en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket(1994). *Flickors och pojkars olika förutsättningar och villkor: En kunskapsöversikt om könsskillnader i skolan*. Stockholm: Liber distribution.
- Skolverket (2000a). *Attityder till skolan 2000: Skolverkets rapport nr 197*. (Elektronisk) Tillgänglig:<<http://www.skolverket.se/>>(2005-04-18)
- Skolverket (2000b). *Kursplaner och betygskriterier*. (Elektronisk) Tillgänglig:<<http://www.skolverket.se> >(2005-04-19)
- Skolverket (2004a). *Att lära för livet: Elevers inställningar till lärande – resultat från PISA 2000*. (Elektronisk) Tillgänglig:<<http://www.skolverket.se>>(2005-04-12)
- Skolverket (2004b) *Gymnasieskolan - Resultat – Betyg*. (Elektronisk) Tillgänglig:<<http://www.skolverket.se>>(2005-04-18)
- Skolverket (2005) *Gymnasieskolan – organisation- Elever på program och inriktningar läsåret 2004/05 vid skolor med kommun eller landsting som huvudman*. (Elektronisk) Tillgänglig:< <http://www.skolverket.se/>> (2005-05-20)

Svenska Språknämnden (2002). *Svenska skrivregler*. Stockholm: Liber.

Staberg Else-Marie (1992). *Olika världar, skilda värderingar*. Umeå: Umeå universitet

Utbildningsdepartementet (1994). *Förordning (SKOLFS 1994:19) om läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*
Tillgänglig:<<http://www.skolverket.se/>>(2005-03-12)

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer*. (Elektronisk)
Tillgänglig:<<http://www.vr.se/>>(2005-03-10)

Von Wright, Moira (1999). *Genus och text: När kan man tala om jämställdhet i fysikläromedel?* Stockholm: Elanders Gotab.

7. Bilagor

Bilaga 1: Enkät om fysikens ämnesdidaktik

*Namn:.....

*Telefonnummer:.....

*Skola:.....

Din yrkesbakgrund: (ex utbildning, lärarverksamma år mm):

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ja, jag kan tänka mig att ställa upp på en intervju senare.(tar högst en timme)

*Frivilligt, vi garanterar såklart fullständig anonymitet men detta behöver ni enbart fylla i ifall ni kan tänka er att ställa upp på intervju.

Vill du ha vårt examensarbete i digital form?

Skriv i så fall din mejladress så får du en länk där vårt arbete presenteras efter det är inlagt.

.....

Har du några frågor på enkäten så kontakta gärna oss:

Johan Wikström 044-219177, 0703-569081

Kicki Leimer 0454-41216, 0702-145218

Om du vill får du gärna skriva svaren på separat papper. Vi uppskattar välutvecklade svar.

Frågor:

1. Vilka skillnader, tycker du, finns det mellan pojkars och flickors attityder, arbetssätt och kunskaper i fysik? (Om du tycker det finns några skillnader!)

.....
.....
.....
.....
.....

2. Om du i fråga 1 ansåg att det fanns skillnader, vad beror dessa på, enligt dig?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. När tycker du att eleverna är som mest intresserade på fysiklektionerna? Finns det någon skillnad mellan pojkar och flickor?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Finns det något tillfälle där du delar upp klassen i grupper vid fysiklektioner? Hur och varför?

.....
.....
.....
.....

5. Hur ser lektionssalarna ut i vilka du undervisar fysik. Var vänlig och beskriv dem kortfattat och gärna dina personliga värderingar kring utseendet.

.....

Följande frågor rör din personliga metodik. Vårt syfte är **inte** att värdera dig personligen utan att få en bred bild på den tillämpade ämnesdidaktiken. Vi presenterar ett antal metoder som kan användas och det vore bra ifall du skrev hur frekvent du eventuellt använder dessa och hur det har fungerat.

6.

Metod	Hur frekvent? (ex prövat, används nästan varje lektion, aldrig hört talas om etc.)	Synpunkter (ex eleven utvecklas genom att, det funkade inte pga)
Loggbok. Eleven för in dels laborationen med slutsatser och egna reflektioner om sitt eget lärande.		
Drama och estetik. Exempelvis att låta eleven spela ett drama om Tjernobyl och det som hände eller måla en exploderande atombomb.		
Gruppvis eller klassvis diskussion om bland annat begreppsbygge dyl		
Demonstrationer Synliggöra ett fenomen eller ett problem.		
Mål och syfte. Tydliggöra mål och syfte för eleverna vid varje lektion.		

7. Finns det någon metod i fråga 6. som du tycker vi förbisett? Nämn den gärna på samma sätt som i fråga 6.

.....
.....
.....
.....

8. På vilket sätt brukar du utföra laborationer med eleverna? Har du styrt laborationen helt, delvis eller inte alls? Skriver eleverna någon sorts labrapport och/eller diskuterar ni resultaten? Enskilt/gruppvis?

.....
.....
.....
.....

9. Vilket är ditt främsta syfte med elevernas laborationer?

.....
.....
.....
.....

10. Känner du till att aktuell forskning i ämnesdidaktik inom fysik har visat att det finns metoder som fysikläraren kan tillämpa så att flickor blir mer intresserade av fysikämnet?

- Ja
- Nej

11. På vilket sätt har du kommit i kontakt med denna forskning. (föreläsning, kolleger, etc)

.....
.....
.....
.....

Tack för nedlagt arbete!!

Johan och Kicki.

Bilaga 2: Sammanställning av enkätsvar

1. Vilka skillnader, tycker du, finns det mellan pojkars och flickors attityder, arbetssätt och kunskaper i fysik? (Om du tycker det finns några skillnader!)

Fem av tjugofyra såg inga skillnader som beror på könstillhörighet, utan ansåg att det istället var skillnader som berodde på att eleverna var olika individer. Av dem som såg en skillnad mellan pojkar och flickor angående attityder arbetssätt och kunskaper i fysik. De skillnader som de tog upp var bl.a. att :

- pojkar är mer praktiska och flickor är mer teoretiska (fyra st.)
- flickor är mer försiktiga och mer noggranna (fem st.)
- flickor tycker fysik är tråkigt (fem st.)

Det var även någon som hade svarat att en del flickor är mer rädda för att göra fel och inte gärna vill prova sig fram. En annan synpunkt som kom fram var att pojkar är mer framträdande vid diskussioner medan flickor är mer framträdande vid skrivningar. Man ansåg även att flickor tycker om småarbeten där de får arbeta med det estetiska. En annan synpunkt var att flickor och pojkar lever kvar i en skoltradition som förmedlar att vissa ämnen är flickämnen och andra är pojkämnen. En lärare skrev också att flickor kan uttala fördomar att fysik är ett killämne, men trodde att det faktum att hon var en kvinnlig fysiklärare kunde medverka till att motarbeta denna fördom.

2. Om du i fråga 1 ansåg att det fanns skillnader, vad beror dessa på, enligt dig?

Av dem som ansåg att det fanns skillnader var det en del som menade att detta berodde på att pojkarna var mer praktiska och flickorna var mer teoretiker. Uppväxttiden, traditioner i hemmet och elevens bakgrund var det mer än hälften som angivit som orsak till könsskillnaderna. Även det faktum att fysiken redan uppfattades som "killig" bidrog till att bygga på skillnaderna. En annan synpunkt var att flickor ville ha prydliga anteckningar, detta gjorde att de inte ville ta till sig olika infallsvinklar som de måste förkasta vid ett senare tillfälle. Samma lärare ansåg även att det faktum att pojkar inte är så betygsexterade bidrar till att de kan testa olika experiment. Pojkarna tycker om att göra något praktiskt, de är inte så fixerade vid "rätt svar", varför det blev som det blev. Det fanns även svar som sa att flickorna vill ha trygghet i vad de gör. Pojkar mer benägna att testa misslyckas och börja om medan flickorna ofta får det rätt första gången även om de jobbar lite långsammare.

3. När tycker du att eleverna är som mest intresserade på fysiklektionerna? Finns det någon skillnad mellan pojkar och flickor?

Flertalet av lärarna angav att det var vid laborationer som eleverna visade som mest intresse (13 av 24). Av dem som inte svarat laborationer var det tre som svarat att det var när ämnet knöt an till elevens vardag. När man arbetar med något som berör eleverna, t.ex. kärnkraftverk var ett svar. Ett annat svar att det var när eleverna tyckte det var roligt och när de verkligen förstår det. Samma lärare hade svarat skillnaden är mer tydlig om man har uppdelningen låg/hög- presterande grupper. Det var en lärare som svarade att eleverna var intresserade under hela lektionen.

Det var åtta av lärarna som såg en skillnad i vad pojkar och flickor intresserade sig för. De ansåg att flickorna visade som störst intresse vid:

- instuderingsuppgifter
- enskilt teoretiskt arbete
- när de uppfattar ämnet som konkret
- genomgångar
- redovisningar
- laborationer

En synpunkt som kom fram var att flickorna var som mest aktiva under instuderingsuppgifter, med tillägget att detta inte automatiskt innebär att man är intresserad.

Pojkarnas intresse, var enligt lärarna, som störst vid:

- demonstrationsexperiment
- laboration
- vid genomgångar då de får ”gratis information”
- diskussioner

Laborationerna var något som de flesta tagit med som ett tillfälle då pojkarna var som mest intresserade. Det var en lärare som skrivit att pojkarna visade som mest intresse vid diskussioner i klassen, med tillägget att pojkarna är mer framträdande vid de tillfällena.

4. Finns det något tillfälle där du delar upp klassen i grupper vid fysiklektioner? Hur och varför?

En övervägande del skrev att de arbetar i halvklass med sina elever under fysiklektionerna. Anledningen till detta var ur säkerhetssynpunkt och även en materialfråga. Det var en lärare som skrev att han/hon vid ett par tillfällen delat upp eleverna i rena flick- och pojkgrupper och anledningen till detta var att ge flickorna mer utrymme, att de skulle våga mer. Samt att de då tvingas att tänka utan pojkarnas hjälp, enligt samme lärare.

Det fanns även de som gick vidare och sedan beskrev hur de delade upp grupperna under laborationstillfällen. De som angav gruppstorlek skrev två till tre stycken, för att alla i gruppen skulle vara aktiva. Oftast låter man eleverna välja sina laborationsgrupper själva, anledningen var att det då blev en bättre arbetsmiljö. Ofta grupperar eleverna sig i rena könsgrupper och många lärare såg detta som något positivt:

- flickorna slipper att pojkarna stressar dem igenom laborationen
- flickorna får mer arbetsro
- fungerar bäst så

5. Hur ser lektionssalarna ut i vilka du undervisar fysik. Var vänlig och beskriv dem kortfattat och gärna dina personliga värderingar kring utseendet.

Fem av lärarna skildrade lektionssalarna i positiv mening t.ex.:

- nya och välutrustade lokaler
- nya och fina, alla ser varandra bra
- bra anpassad sal
- överskådligt, lätt att gå runt och jobba och hjälpa till

Det var även flera stycken som hade ritat en skiss på hur lokalen ser ut. En övervägande del av lärarna beskriver sin sal i mindre positiva ordalag t.ex.:

- salarna är värdelösa
- ej ändamålsenliga lokaler
- tråkiga lokaler har inte ändrats sedan 70-talet
- trångt, lyhört. Finns ingen plats att förvara materiel
- gammal trist utrustning som är fjärran från verkligheten
- materiel saknas och är sönder

Fråga 6 var uppbyggd på det viset att författarna presenterade olika arbetsmetoder och läraren fick skriva in hur frekvent man använt den (t.ex. provat, används nästan varje lektion, aldrig hört talas om etc.). I anslutning till detta skulle man även skriva in egna synpunkter (t.ex. ex eleven utvecklas genom att, det funkade inte p.g.a.). Författarna betonade även att syftet inte var att värdera beröra lärare, utan att få en bred bild på den tillämpade ämnesdidaktiken.

Loggbok. *Eleven för in dels laborationen med slutsatser och egna reflektioner om sitt eget lärande.*

Vid analys av egna synpunkter framkom det att många av lärarna likställer loggbok med laborationsrapport. Det var flera som skrev att de inte använt sig av loggbok. En lärare skrev att han/hon vill prova det. Det fanns även två stycken som såg fördelar med en loggbok såsom att man kan kommunicera med tysta elever. En lärare som provat det en gång och skrev att tiden ej räcker till. Av dem som svarat var det en som använder sig av loggbok. Synpunkterna som kom fram där var att både eleven och läraren kan se funderingarna och utvecklingen elevens lärande. Samme lärare skrev att han/hon alltid använde sig av loggbok.

Drama och estetik. *Exempelvis att låta eleven spela ett drama om Tjernobyli och det som hände eller måla en exploderande atombomb*

När det gäller drama och estetik var det fjorton stycken som aldrig provat denna metod. Resterande skrev då och då, sällan eller har provat. När de hade provat detta var det i paneldebatt om kärnkraft eller i små rollspel. Den lärare som använt sig av rollspel skrev att det gör intryck på eleverna och därför kommer de också ihåg det. Det var även någon som skrev att man använder sig av drama och estetik i kemi och biologi, men ej i fysik. Det brukar vara uppskattat, men krävs att man har en trygg grupp. Andra åsikter som kom fram var att eleverna gärna väljer drama som redovisningsform.

Gruppvis eller klassvis diskussion om bland annat begreppsbyggande dyl.

Diskussioner är något som en övervägande del av lärarna ofta använder sig av, både i helklass och i grupp. En lärare skrev att det fungerar bäst i smågrupper, eftersom fler då kommer till tals och att eleverna tvingas till att tänka. Synpunkter om diskussionens fördelar var bl.a.:

- hjälper mig som lärare. Lyfter fram elevernas tankar
- elever lär sig lyssna på varandra
- repetitionstillfälle
- inte alltid lärarens förklaring som måste gälla
- eleverna känner sig delaktiga
- eleverna får ta del av varandras idéer och ståndpunkter

En lärare skrev att diskussioner inte passar alla elever. En del kan inte diskutera ens i små grupper.

Demonstrationer. Synliggöra ett fenomen eller ett problem.

Av dem som svarat var det en som inte använde sig av denna metod. Fjorton lärare använde sig av det ofta, två stycken har demonstrationer vid varje lektion. Synpunkter som kom fram angående demonstrationer var att de bidrar till att:

- eleverna får en bild av fenomenet
- öka förståelsen
- väcka nyfikenhet hos eleverna
- eleverna bibehåller sitt intresse
- beröra eleverna
- vissa laborationer är för farliga för eleverna
- ibland räcker inte materialet
- bidrar till att verklighetsanknyta

Demonstrationer utförs även av anledningar såsom att vissa laborationer är för farliga för eleverna att utföra samt att i vissa fall räcker inte materialet till alla elever.

Mål och syfte. *Tydliggöra mål och syfte för eleverna vid varje lektion.*

Knappt hälften av lärarna skriver att de tydliggör mål och syfte för sina elever. Några skriver att man gör det inför varje arbetsområde. Sex av lärarna skriver att de gör det ibland eller sällan. Det är även någon som skriver att han/hon håller det för sig själv. Några av de åsikter som framkom angående att tydliggöra mål och syfte var att:

- ju äldre eleverna är desto viktigare blir det att de vet vad som förväntas av dem för att nå betygsmålen
- lättare att motivera till arbete när eleverna strävar efter ett visst betyg
- det är alltid elevernas rättighet att få veta och känna sig delaktiga
- viktigt för att eleverna ska veta vad som krävs utav dem
- lektionen blir mer meningsfull
- eleverna verkar inte bry sig om de olika målen. De litar på mig som lärare att vi gör det som är viktigt

Det var även någon som beskrev svårigheter med att förklara syftet för eleverna, speciellt när elever frågar sig vad de har för nytta med det de läser och förklarar att de ändå inte ska läsa vidare.

7. Finns det någon metod i fråga 6. som du tycker vi förbisett? Nämn den gärna på samma sätt som i fråga 6.

Fem lärare angav här traditionell katederundervisning med genomgång vid tavlan som metod. En synpunkt om denna metod var att detta gynnade de svagare eleverna, som behöver struktur och att någon hjälper dem att peka på de centrala, mest relevanta delarna. Instuderingsfrågor sågs också som en metod för att hjälpa eleverna att träna på att läsa faktatexter, samt söka efter information i dessa. Muntliga korta redovisningar från eleverna var en annan metod som togs upp. En lärare tog även upp problembaserat lärande, där eleverna ibland får väldigt öppna frågeställningar att arbeta med och där de kan nå slutresultat på olika sätt

8. På vilket sätt brukar du utföra laborationer med eleverna? Har du styrt laborationen helt, delvis eller inte alls? Skriver eleverna någon sorts labrapport och/eller diskuterar ni resultaten? Enskilt/gruppvis?

Laborationernas utformning varierar beroende på mål och hur elevgrupperna ser ut. När laborationerna är styrda beror det på att man anser det är mer tidseffektivt och säkrare jämfört med mer öppna laborationer. Man skriver också att det passar svagare elever bättre. Någon lärare skriver också att man styr eleverna redan i det material man plockar fram i klassrummet. Många av lärarna trycker även på laborationsrapporten samt den gemensamma diskussionen efter laborationen där man resonerar om erhållna resultat och orsaken till detta. Detta ses som ett tillfälle att kontrollera att eleverna förstått laborationen.

9. Vilket är ditt främsta syfte med elevernas laborationer?

Ett syfte med laborationer är att låta sina elever uppleva ett fenomen istället för att endast läsa om det. Även vikten av att inläring sker på olika sätt betonas, alla elever lär olika och måste få rätt att lära på sitt sätt. Övriga synpunkter som framkom angående laborationer var bl.a. att den bidrar till att:

- ge eleven bekräftelse på fenomen/samband
- tydliggöra teorin
- öka förståelse
- väcka intresse
- träna elever att följa en instruktion
- träna det naturvetenskapliga arbetssättet, pröva hypoteser med teorier och experiment
- tränar eleverna på samarbete

Det var även några som skrivit att man vill att laborationerna ska ge eleverna en aha-upplevelse.

10. Känner du till att aktuell forskning i ämnesdidaktik inom fysik har visat att det finns metoder som fysikläraren kan tillämpa så att flickor blir mer intresserade av fysikämnet?

På denna fråga svarade sexton stycken nej, sex stycken svarade ja och två stycken svarade inte alls. Frågan som följde var på vilket sätt man hade kommit i kontakt med denna forskning. (föreläsning, kolleger, etc.). De som svarade ja hade fått denna information från; föreläsningar, kollegor, högskolan under sin studietid, allmänna diskussioner och från fortbildningsdagar.

Bilaga 3: Intervjuguide

- Hur tycker du att man skall göra för att öka intresset för fysik i högstadiet? Vad krävs? Önskemål?
- En del av enkätsvaren hävdar att;
 - fysik är ett killämne.
 - Tjejer är försiktigare
 - Tjejer tycker fysik är tråkigt.(dina åsikter, vad grundar du det på, exempel?)
- Vad gillar tjejer inom fysiken?
- Försöker du medvetet ge flickorna mer utrymme i klassrummet? På vilket sätt?
- De flesta enkäterna visar att eleverna visar störst intresse med praktiskt arbete? (dina åsikter, vad grundar du det på, exempel?)
- Försöker du vardagsanknyta fysikämnet? Hur ofta? Hur? Exempel?
- Om du brukar gruppindela, hur gör du detta? Vilka former av gruppindelning har du provat? Hur fungerade de olika grupperna? Ex?
- Hur tror du eleverna upplever fysiksalen? Är det någon skillnad mot de andra lektionssalarna på skolan? (lukt, renhet, modernitet?)
- Varför tror du att en del forskare påstår att estetik, drama och etiska ställningstagande bidrar till att flickor blir mer intresserade av fysik? Vad kan förhindra att man tillämpar dessa metoder?
- Hur sker diskussionerna i klassrummet? Gruppvis? Kommer alla till tals? Protokoll?
- Hur gör du för att ta reda på när eleverna lär sig mest? Reflekterar eleven medvetet någon gång om sitt eget lärande och tar du del av detta?
- Hur gör du för att få reda på de tysta elevernas kunskap?
- Förs det diskussioner inom lärarkåren på er skola om elevers attityder till NO och deras sjunkande intresse? Handlingsplan? Rektorn inblandad? Fortbildning? Vad fortbildas det oftast inom (fysik eller fysikdidaktik)?
- Reserv 1: Har du någon gång funderat på hur människor presenteras i fysikboken? Finns det kvinnliga förebilder i dem? Framställs traditionella könsroller som naturliga? Finns det en presentation över människorna bakom upptäckterna i fysiken?