

# NA-SPEKTRUM

STUDIER AV NATURVETENSKAPEN I  
SKOLAN

Nr 16

## GYMNASIEELEVERS PROBLEMLÖSANDE FÄRDIGHETER

OM ANSVAR, SAMARBETE, INFORMATIONSSÖKANDE,  
KRITISKT TÄNKANDE OCH STÄLLNINGSTAGANDE

Christina Kärrqvist

Göteborgs universitet  
Inst för pedagogik och didaktik  
Box 300, SE 405 30 GÖTEBORG  
Telefon: 031-7732000, Fax: 031-7732060  
<http://na-serv.did.gu.se>



Red: Björn Andersson    ISSN 1102-5492

# GYMNASIEELEVENS PROBLEMLÖSANDE FÄRDIGHETER

OM ANSVAR, SAMARBETE, INFORMATIONSSÖKANDE,  
KRITISKT TÄNKANDE OCH STÄLLNINGSTAGANDE

Christina Kärrqvist

NA-SPEKTRUM

Nr 16

## SAMMANFATTNING

Syfte: Syftet var att försöka ta reda på om elever efter 12 år i skolan uppfyller läroplanernas mål och använder sig av problemlösande färdigheter när de i grupp arbetar med en mer omfattande uppgift.

Genomförande: Våren 1995 genomfördes en utvärdering i åk 3, gymnasieskolans samtliga linjer och program. Eleverna arbetade i grupp med att ta ställning i en gentekniskt kontroversiell fråga. De skulle underbygga sina åsikter och argumentera för dem i en kort debattartikel. Under de 8 timmarna, spridda i tiden under minst en månad, var det från början till slut eleverna som bestämde hur de skulle gå vidare. De skulle anteckna varje steg i arbetet i ett arbetsprotokoll. 188 grupper à 4-5 elever har arbetat.

Resultat: Eleverna är relativt duktiga på att samarbeta och ta ansvar för sina arbetsuppgifter. Elevernas planeringar görs huvudsakligen genom muntliga överenskommelser. De är ovana vid att göra skriftliga planeringar. Deras informationssökande är rikt i den meningen att de söker via flera medel och i flera källor. De har emellertid svårt att formulera preciserade och avgränsade frågor. Få elever söker information systematiskt, få sovrar på ett genomtänkt sätt i det material de fått fram. Få elever använder sina resultat för att underbygga sitt ställningstagande. Få elever försöker förklara sina resultat. Få elever visar tecken på kritiskt tänkande. Eleverna ger betydligt fler känslomässiga än sakliga argument i sina artiklar. De problematiserar dock i viss grad frågorna.

Diskussion: Önskvärt vore om lärare i alla ämnen åtog sig att utveckla elevernas problemlösande färdigheter, så att de blev medvetna om sina möjligheter när det gäller t ex ansvarstagande, planering, informationssökande och kritiskt tänkande. Eleverna skulle behöva diskutera och reflektera över samarbete och planering mycket mer. Istället för att söka de rätta svaren, skulle man kunna säga att det är viktigare att ställa de rätta frågorna. Skolan borde ägna en stor del av sin tid med att problematisera frågandet. Eleverna skulle sannolikt bli effektivare på att sovr information om de fick lära sig att värdera sina egna tankar, funderingar och frågor som det viktigaste i en sovringsprocess. Om skolan i högre grad åtog sig att lyfta fram och problematisera det kritiska förhållningssättets olika uttryck, skulle eleverna sannolikt i högre grad välja ut vad de behöver för sin argumentation och sina slutsatser och närma sig läroplanernas mål när det gäller de kritiskt granskande färdigheterna.

Sökord: problemlösning, utvärdering, gymnasieskolan.

## INNEHÅLL

	sid
FÖRFATTARENS TACK	9
FÖRORD	11
Kapitel 1 <b>Problemlösande färdigheter</b>	13
Inledning	
Vilken sorts färdigheter behövs för att lösa problem?	
Sammanfattande resultat	
Elevernas val av fråga och aspekter	
Inte alla elever känner sig förberedda att ta itu med den givna gruppuppgiften	
Elevernas problemlösande färdigheter	
Skillnader mellan olika grupper	
Kapitel 2 <b>Undersökningens bakgrund, syfte och frågor.</b>	22
Bakgrund	
Hur utvecklas elevernas problemlösande färdigheter? Vad säger forskningen?	
Resultat från tidigare utvärderingar av den svenska skolan	
Elevernas förutsättningar	
Syfte	
Undersökningens frågor	
Kapitel 3 <b>Metod och urval</b>	32
Metod	
Validitet	
Instrument	
Urval	
Bortfall	
Deltagande linjer och program	
Kapitel 4 <b>Ansvarstagande</b>	38
Läroplanernas mål	
Ansvarstagande på två olika nivåer	
Personligt ansvar	
Gruppansvar	
Vilket ansvar har eleverna tagit i gruppens arbete?	
Diskussion	
Kapitel 5 <b>Samarbete</b>	43
Läroplanernas mål	
Så bildade lärarna funktionella elevgrupper	
Vad menar eleverna med bra samarbete?	
Diskutera och komma överens	
Hjälpas åt, arbeta villigt och låta alla vara med.	
Diskussion	

Kapitel 6	<b>Planering</b> Läroplanernas mål Hur har eleverna planerat? Muntlig löpande planering Muntlig initial planering Skriftlig planering Ändras planeringen under arbetets gång? Vad innebär planering i grupp för eleverna? Elevernas reflektioner över sina planeringar Hur brukar eleverna lägga upp grupparbeten? Sammanfattande resultat och kommentarer	47
Kapitel 7	<b>Informationssökande och sovring</b> Läroplanernas mål Bredd och variation i elevernas informationssökande Sökmedel Informationskällor Hur idogt och systematiskt söker eleverna information? Sovrar eleverna information? Sovring utan medveten fråga Sovring utifrån en fråga Sammanfattning och kommentarer	54
Kapitel 8	<b>Kritiskt tänkande</b> Läro- och kursplaner Kritiska reflektioner över eget arbete Andra tecken på kritiskt tänkande Lärares reflektioner om reflektioner Diskussion	70
Kapitel 9	<b>Ställningstagande</b> Läro- och kursplanernas mål Tar eleverna ställning? Vilka typer av argument förs fram? Känslomässiga argument Sakligt grundade argument Etiska motiveringar Problematiserande argumentation Sammanfattning	76
Kapitel 10	<b>Diskussion</b> Vad säger undersökningen om elevernas problemlösande färdigheter? Värdering av arbetsprocesserna Värdering av artiklarna Relationen mellan goda processer och goda produkter Ger undersökningen en rättvisande bild av gymnasieelevernas problemlösningsförmåga? Betingelserna för elevernas arbete vid utvärderingen Bedömningen	81

	Är problemlösande färdigheter generella eller knutna till ett visst ämnesinnehåll? Slutsats Några jämförelser mellan gymnasie- och grundskoleelevers problemlösande färdigheter	
Kapitel 11	<b>Pedagogiska konsekvenser</b> Utveckla de problemlösande färdigheterna i allt skolarbete! Betygskriterier och problemlösande färdigheter	92
	<b>Referenser</b>	94
Bilaga 1	Uppgiften med de fem frågorna	96
Bilaga 2	Elevenkäten	102
Bilaga 3	Läroinstruktionen	104
Bilaga 4	Lärarenkäten	108
Bilaga 5	Två artiklar	112

## FÖRFATTARENS TACK

Resultatet av en kvalitativ utvärdering av gymnasieelevers problemlösande färdigheter redovisas i denna rapport. Under våren 1995 genomfördes studien i ett slumpvis urval av skolor i Sverige, i 188 grupper från olika linjer och program i årskurs 3. I grupper fick eleverna arbeta med att ta ställning i en genteknisk fråga. De förde protokoll över arbetsprocesserna och formulerade sina slutsatser i debattartiklar. Arbetet fördelades över flera veckor.

En nationell referensgrupp av forskare, skolledare och utvärderare från kommun och skolverk har under utformning och analys löpande givit värdefulla synpunkter och konstruktivt påverkat arbetet på många sätt. Gruppen bestod av Torsten Ehrlow, Birgitta Garme, Anette Gröjer, Kerstin Göras, Svante Hultin, Mona Lansfjord, Owe Liljefelt, Helen Pilström, Maj-Lis Sjöbeck, Eva-Lena Svensson och Oscar Öquist.

Under utvecklingen och utprovningen av instrumentet har en lokal referensgrupp av aktiva lärare och forskare i Göteborg varit till ovärderlig hjälp. Gruppen bestod av Tore Almius, Nils Erik Bengtsson, Ingmari Bolmgren, Eva Holm, Gun Johansson, Gunilla Genell, Göran Omnéus, Per Acke Orstadius och Agneta Sjöstedt.

I olika skeden av instrumentets utveckling har lärare prövat det i sina klasser. Nödvändiga förändringar har tack vare följande lärares hjälp kunnat göras: Eva Holm och Gunilla Genell vid Ester Mosessons gymnasium, Lindholmen i Göteborg, Nils-Erik Bengtsson vid Alströmergymnasiet i Alingsås, Doris Berglund och Märten Persson vid Risbergsskolan i Örebro.

Studien har genomförts vid institutionen för Ämnesdidaktik vid Göteborgs universitet på uppdrag av Skolverket. Maj-Lis Sjöbeck har under bearbetningsfasen varit en aktiv och värdefull medarbetare och samtalspartner. Projektledare från Skolverket har varit Mona Lansfjord, som hela tiden stött och stimulerat arbetet.

Ett hjärtligt tack till alla!

Möln dal i juni 1996

Christina Kärrqvist

## FÖRORD

### Ärade läsare!

Du har nu framför dig ett nummer av skriftserien NA-SPEKTRUM, som redovisar STUDIER AV NATURVETENSKAPEN I SKOLAN. Dess hemvist är Avdelningen för naturvetenskap vid Institutionen för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet. Serien är en fortsättning på ELEVPERSPEKTIV. Motivet för namnändringen är att förståelse för elevens perspektiv är nödvändigt men inte tillräckligt när det gäller hur skolans naturvetenskapliga undervisning skall utformas. Vi försöker nu gå vidare på olika sätt.

–Vi strävar efter att använda kunnande om hur eleven tänker till att konstruera, pröva och utvärdera nya undervisningssekvenser inom centrala begreppsområden.

–Vi försöker kombinera elev - och samhällsperspektiv till nya mål och nya begreppsstrukturer för olika åldrar.

–Vi strävar efter att samordna de olika naturvetenskapliga ämnena och att skapa länkar mellan naturvetenskap, teknik och samhälle.

De åsikter, värderingar och slutsatser som framförs i ett givet nummer är författarnas, och delas inte nödvändigtvis av medlemmarna i Avdelningen för naturvetenskap eller, i förekommande fall, av uppdragsgivaren.

Mölndal, juni 1996

Red

## Kapitel 1 Problemlösande färdigheter

### Inledning

Det sägs att vår kunskap, mätt i antalet avhandlingar, fördubblas på cirka fem år. Vad är då värt att veta och kunna? Hur kan skolan bemästra denna kunskapsexplosion? Ett svar är, att i stället för att sätta kunskaper (knowledge) i fokus skulle man kunna lyfta fram hanteringen av kunskaper (know-how with knowledge). Många utbildare ser undervisning i tänkande som nyckeln till framtiden. Låt "the knowledge curriculum" bli "the thinking curriculum"!

Ett starkt stöd för detta ger Resnick (1987), en ledande forskare i USA i en rapport utgiven av det nationella forskningsrådet (NRC); Education and Learning to think. Där definieras "the higher order thinking skills", tankefärdigheter som skulle ge elever bättre förmåga att lära tvärs över många traditionella ämnesgränser. "Higher order" är tänkande som är komplext, kräver ställningstagande, involverar många lösningar och inbördes oförenliga kriterier, osäkerhet och som kräver självreglering och ansträngning och som resulterar i ett konstruerande av mening. Utbildningspraxis skall vara att undervisa kognitiva färdigheter i alla de traditionella skolämnena på alla nivåer i utbildningen, menar Resnick. Elever måste lära sig att de har förmåga, tillåtelse och t. o. m. skyldighet att tänka. De måste få modeller för hur professionella tänker igenom problem. De skall sedan använda denna modell i sociala sammanhang, där de samarbetar med andra studenter och handskas med olika värderingar och ståndpunkter. Elever måste uppmuntras och undervisas att använda sina hjärnor att fritt generera frågor, problem, mål, idéer, planer och handlingar, att använda reflekterande tänkande i varje steg, där det behövs analys för att identifiera problem och lära sig att föra sina tankar tillbaka till den process de just genomfört.

Det finns några pågående projekt, som arbetar med att försöka utveckla elevers problemlösande färdigheter. I Norge är AFEL ett begrepp, som står för Ansvar for egen læring (Björge, 1991). Norska gymnasieskolor arbetar för att utveckla "professionella elever" (och "professionella lärare"). Det är också önskvärt att försöka utveckla hela skolor till "professionella skolor".

En professionell elev har kunskap om

- 1 sin egen inlärningsprocess
- 2 var källor finns och hur de skall användas
- 3 hur man kan lära av samarbete med andra
- 4 målet för inläringen och kriterier för vad som är bra och dåligt
- 5 hur resultatet av inlärningsarbetet skall presenteras
- Eleven har
- 6 kontroll över sin egen arbetstid och arbetsinsats
- 7 förmåga att känna igen verkligheten bakom det böckerna skriver om
- 8 motivation och uthållighet för att genomföra arbetet
- 9 självförtroende och personlig trygghet nog för att kunna åta sig arbetet
- 10 förmåga att utnyttja sin egen kreativitet.



Ett intressant försök att öka elevernas medvetenhet om och kontroll över sin egen inläring genomfördes i PEEL-projektet (The Project for Enhancing Effective Learning) vid Monash University i Melbourne av J. Baird och I. Mitchell (Baird, J. R. & Nortfield, J. R., 1995) som "action research", dvs lärarna och eleverna påverkade och förändrade försöket hela tiden. Inte bara eleverna utan också lärarna utvecklades under försöket. Det har stimulerat en grupp svenska grundskolor att starta ett liknande utvecklingsprojekt (Hägglund, 1993).

För att eleverna ska kunna ta ansvar för och få kontroll över sin egen inläring måste de ha utvecklat problemlösande färdigheter och skaffat sig god vana att använda dem.

Färdigheter som krävs för att en individ enskilt eller i grupp med framgång skall kunna lägga upp och genomföra en undersökande arbetsprocess i syfte att lösa en större uppgift kallas ibland problemlösande. Andra uttryck som förekommer i litteraturen är processorienterade, dynamiska eller komplexa färdigheter. Beroende på ämnesinnehållet kan de olika problemlösande förmågorna vara olika användbara och betonas olika mycket. Färdigheter att kritiskt granska källor har kanske högsta prioritet när humanistiskt- samhällsvetenskapligt inriktade problem ska belysas medan färdigheter att kontrollera variabler värderas högst när naturvetenskapliga problem skall undersökas. Med kunskap om gymnasieelevernas arbetsprocesser i den givna uppgiften har en tolkning av läroplanernas mål gjorts. En beskrivning av önskvärda, problemlösande färdigheter i relation till den givna uppgiften kommer här att ges. Den representerar de tankar som vuxit fram under arbetet med denna utvärdering och handlar om både socialt och kognitivt inriktade färdigheter.

### Vilken sorts färdigheter behövs för att lösa problem?

För att lösa problem i grupp behöver eleverna ta *ansvar* t ex genom att visa allvar inför uppgiften, ta initiativ och göra sitt bästa i situationen. I diskussionen deltar de aktivt genom att dels lyssna och dels bidra med egna kunskaper och synpunkter. De fullgör både åtagna och ålagda arbetsuppgifter. Dessutom ser de till att de olika arbetsuppgifterna inte blivit för skevt fördelade i gruppen. Om någon gruppmedlem fått för stor eller svår uppgift ser eleven till att denne får hjälp. I bästa fall tar eleven alltså ansvar inte bara för sin egen del i arbetet utan också för att alla i gruppen får en rimlig arbets- och inläringssituation, allt för att gruppens arbetsprocess skall upplevas menings- och lustfylld för alla och leda fram till nya insikter och en så bra slutprodukt som möjligt.

En elev visar god *samarbetsförmåga* genom att i diskussioner aktivt lyssna på andra, försöka förstå och visa respekt för deras åsikter och möta deras påståenden med sakliga argument. Det är också viktigt att varje elev ser till att alla får komma till tals och att ingen tar ordet hela tiden och helt dominerar över de andra. Alla måste få känna att de är en viktig del i gruppen och har ungefär lika mycket att säga till om. Varje elev ger och tar i en demokratisk beslutsprocess. På det sättet kommer medlemmarna överens om att fatta vissa nödvändiga beslut för att komma vidare i arbetet.

En grupp *planerar* sitt arbete i samarbete. En skriftlig plan utformas och innehåller en tolkning av målen och en struktur för arbetet, t ex i form av vilka frågor gruppen har. Vidare görs en överenskommelse om hur man skall samla information, vilka metoder som skall användas och vilken arbetsfördelning man vill ha. Varje gruppmedlem väljer en fråga att arbeta med och väljer då av intresse och det man är bäst på. Vem som skall skriva protokoll, artikel, intervjua etc antecknas också. Redovisningssättet definieras. En tidsdisposition görs, där informationssökande, bearbetning, sammanställning och utskrift av artikeln får sina andelar av tiden. Tider schemaläggs då alla samlas för att redovisa för varandra, diskutera och bestämma om planen kan hållas eller måste ändras. Då kan man också bestämma vilken vinkling artikeln skall ges och göra en disposition för artikeln. Utvärdering görs efteråt.

Informationssökandet planeras så att eleverna gemensamt *formulerar vilka frågor de vill söka svar på*. Det kanske viktigaste arbetet i hela informationssökandet är att bryta ner den givna frågan i mindre och väl preciserade delfrågor, som är väl avgränsade och undersökningsbara. I en kreativ diskussion kommer eleverna överens om vilka källor de ska vända sig till, vilka sökmedel och till och med vilka sökord de ska använda. De ser till att sökandet blir brett och rikt och allsidigt och fördelar arbetet mellan sig. Alla söker sedan idogt och ger sig inte i första taget utan använder all fantasi för att få frågorna belysta från olika håll. Eleverna *söker systematiskt* i bibliotek och databaser och använder sig av olika sätt att nå experter, politiker, organisationer och myndigheter; fax, telefon, brev, e-mail. De skriftliga källorna studeras översiktligt och huvudidéer identifieras. Information från de muntliga källorna nedtecknas. Eleverna använder alla källor för att samla argument inför gruppens diskussion och ställningstagande i den givna frågan.

Kritiskt tänkande elever *sovrar* i informationsflödena, har ständigt sin fråga med sig och *granskar informationen* i förhållande till den. De förlorar sig inte alltför långa stunder i studier av irrelevanta ting utan håller sig till ämnet. Dessutom är de intresserade av att jämföra källor för att se om det finns olika framställningar och försöker värdera olika källors tillförlitlighet. De skiljer på fakta och värderingar, är medvetna om att en källa kan hävda en åsikt och endast välja ut stödjande data och strunta i de motsägande. Den kritiskt tänkande eleven stannar upp då och då och *reflekterar* över sitt och gruppens arbete, värderar det hittills åstadkomna, analyserar tänkbara förbättringar och föreslår dem för gruppen.

En grupp tar ställning i en given fråga genom att föra fram så många *argument* som möjligt, med fördel både för och emot, *så att frågan problematiseras* och komplexiteten i ställningstagandet klart framkommer. Den rutinerade arbetande gruppen vet att det är givande att skriva ner huvudsynpunkterna i diskussionen i ett arbetsprotokoll och därmed skapa ett underlag för den artikel som gruppen så småningom skall skriva.

Gruppen *drar tillsammans upp riktlinjerna* för den gemensamma artikeln. Medlemmarna kontrollerar att de är eniga om artikelns syfte, vem den skall skrivas för och om den skall skickas till någon lokal tidnings debattsida. En disposition görs och beslut tas om form och rubrik. Gruppen beslutar också hur arbetet med

färdigställandet och granskningen skall ske så att alla medlemmar slutligen kan ställa sig bakom artikeln.

Detta är det ideala arbetssättet för en grupp som ska lösa en krävande och komplex uppgift.

### Sammanfattande resultat

Studien söker besvara i vilken utsträckning den svenska gymnasieskolan lyckats uppfylla läroplanernas mål med att ge eleverna de problemlösande färdigheter, som krävs för att de ska kunna arbeta på ett mer vetenskapligt sätt. Resultatet bygger på tolkning och bedömning av elevernas artiklar, arbetsprotokoll och enkäter samt lärarnas observationsprotokoll och enkäter.

Typ av informationskälla	Antal
artiklar	179
arbetsprotokoll	167
elevenkäter	707
observationsprotokoll	21
lärarenkäter	42

Tabell 1. Antal olika informationskällor som tolkats och bedömts.

Av de 188 arbetande grupperna har 179 lämnat in artiklar och 167 arbetsprotokoll. Av de 828 arbetande eleverna har 707 besvarat enkäten. Andelen flickor (58%) som besvarat överväger något.

47 lärare (lika många manliga som kvinnliga) har handlett provet i 42 klasser. 42 lärarenkäter har besvarats. 21 observationsprotokoll har lämnats in, varav endast 8 fylliga och informativa. Några lärare motiverade de uteblivna protokollen med att de inte kunnat observera grupperna, då de långa perioder befunnit sig utanför klassrummet. Hela provmaterialet redovisas i bilagorna 1-4.

### Elevernas val av fråga och aspekter

Under våren 1995 arbetade som nämnts 188 grupper i gymnasiets tredje årskurs med att sätta sig in i och ta ställning i en gentekniskt kontroversiell fråga. Lärarna grupperade eleverna. Det resulterade i fyra till fem elever i varje grupp, 28% flick-, 22% pojk- och 50% blandgrupper. De fick välja mellan fem givna frågor (bilaga 1) och valutfallet visas i diagram 1.

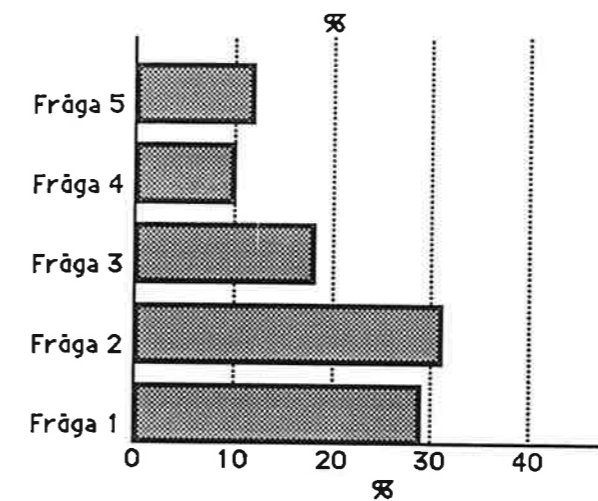


Diagram 1. Procentuell andel grupper som valt de olika frågorna.

Det är i frågorna 2 (om könsval) och 5 (om högavkastande varianter), som skillnaderna mellan olika grupper är störst när det gäller val av fråga och vilka aspekter de lägger på den. De kommer därför att diskuteras här.

Fråga 2 (om könsval) var populärast och valdes av nästan en tredjedel av grupperna, fler yrkes- än studieinriktade grupper (35% mot 24%) samt fler flick- än pojkgrupper (42% mot 15%). Av de blandade grupperna valde 21% fråga 2. Av de fem huvudaspekter (naturvetenskapligt-tekniska, juridiska, etiska, samhälls- samt kulturellt-internationella) som eleverna valt att lägga på sin fråga, dominerar de etiska aspekterna (78%) i fråga 2 och mest i flick- och blandgrupperna. Men strax efter följer de naturvetenskapligt-tekniska aspekterna som tas av 60% av flick- mot 42% av pojkgrupperna. De som valt fråga 2 visar också starkt intresse för såväl kulturellt-internationella (54%) aspekter som samhällsaspekter (59%).

Det är flickorna som helst vill diskutera om det skall vara tillåtet att vid in vitro fertilisering (provrörbefruktning) välja ut vissa embryon för att leva vidare medan andra förstörs. De får med sig pojkarna i blandgrupperna. Många vårdgymnasier ingår som tidigare nämnts i undersökningen, vilket kan förklara sambandet mellan flickgrupper och yrkesinriktade studiegrupper. Grupperna ser på frågan på ett allsidigt sätt men *intressant är att fler flickor än pojkar antar det naturvetenskapligt-tekniska perspektivet.*

Ett exempel på en etisk aspekt i fråga 2:

*"Hur kommer attityden mot fysiskt och psykiskt handikappade att bli, när vi nu har möjligheten att välja bort foster som inte är helt 'perfekta'? Kommer föräldrarna att orka med de svåra beslut som den här fosterdiagnostiken skulle kunna tvinga på dem? Någonstans måste vi sätta gränser för hur långt vi skall få gå och det är samhällets plik att bestämma dessa gränser."*

Ett exempel på en naturvetenskapligt-teknisk aspekt i fråga 2:

*"Vi börjar med att förklara hur genteknik fungerar vid födsel av barn. Metoden går ut på att fyra ägg tas från äggstocken och befruktas utanför kroppen. De odlas i fyra provrör och när de delat sig till åtta celler tas två celler från varje rör ut för analys av gener. De embryon som visar sig ha gener som kan ge ärftliga sjukdomar kasseras medan dom friska planteras i kvinnans livmoder."*

Fråga 5 (om få högvakastande varianter) valdes bara av 12 %, fler studie- än yrkesinriktade (15% mot 10%) och fler pojk- än flickgrupper (20% mot 11%).

Exempel på naturvetenskapligt-teknisk aspekt i fråga 5:

*"En riskfaktor kan även ligga i att de framtagna tåliga grödorna står emot insekter mm genom att kanske inte ha mindre attraktiv doft, vilket till det negativa kan innebära mindre mat för dessa. Resultatet blir en minskad population av arten, vilket i sin tur medför mindre mat för högre stående djur osv.*

Exempel på etisk aspekt i fråga 5:

*"Vi anser dock att det finns en stor risk att man i arbetet med att öka produktiviteten 'glömmer bort' att tänka på djurens välmående, och att vi hamnar i samma återvändsgränd som på 60-talet. Då effekten av koavlingen blev att korna fick juver som var så stora att de måste skyddas med näthållare, för att inte korna skulle trampa på sig själva."*

I fråga 5 dominerar de naturvetenskapligt-tekniska aspekterna i alla blandgrupper och nästan lika stora andelar flick- som pojkgrupper (82% och 88%). De etiska liksom de kulturellt-internationella aspekterna får också en framträdande plats hos flick- och blandgrupperna. Det handlar då ofta om vinsten med högre skördar och mer mat till U-länderna.

Elevernas val av aspekter varierar med frågan. Uppgiftens formulering riktade in eleverna mot etiska aspekter, vilket gör att de är frekventa. Det är slående att de naturvetenskapligt-tekniska aspekterna väljs i stor utsträckning i alla frågorna av både pojk- och flickgrupper.

### **Inte alla elever känner sig förberedda att ta itu med den givna gruppuppgiften**

I 90% av grupperna finns elever som känt sig förberedda och i hälften av alla grupper känner sig *samtliga* elever redo att lösa den givna uppgiften. Tre femtedelar av lärarna säger utan förbehåll att de förberett eleverna medan en femtedel är mer tveksamma och återstående femtedelen säger klart, att de inte alls ägnat sig åt att utveckla ett vetenskapligt arbetssätt hos sina elever. Överensstämmelsen mellan elevernas och lärarnas skattningar är 40%. Flera elever menar att de genom hela skoltiden gjort grupparbeten, men att det aldrig varit någon som talat om för dem hur de skall göra. Ofta har de lärt sig det utanför skolan.

### **Elevernas problemlösande färdigheter**

Eleverna är duktiga på att samarbeta och att ta ansvar för sitt arbete i grupperna

I två tredjedelar av grupperna har samtliga medlemmar tagit ansvar på en personlig nivå, dvs för sitt eget arbete och insats i gruppen. Men i grupperna finns enstaka elever som också tar ansvar på en högre nivå, dvs för gruppens arbete. Den nya

svenska läroplanen, Lpf 94, betonar endast det personliga ansvaret för att påverka planering och genomförande av de egna studierna. Den skiljer sig därmed från den nya norska läroplanen (Læreplan, 1994), som lyfter fram elevernas ansvar också för sina kamraters utveckling och behov av inläring. Att med eleverna diskutera vad ansvarstagande på de två nivåerna kan innebära, skulle kunna bidra att utveckla elevernas medvetenhet i detta avseende.

Lärarna i studien har använt sig av kunskaper om elevers olikheter och satt samman heterogena grupper. De har blivit funktionella i relation till den givna uppgiften, och har inneburit att olika åsikter och tankar sannolikt funnits i grupperna och gett förutsättningar för debatt. De heterogena grupperna kan vara en orsak till att samarbetet fungerat så bra i drygt två tredjedelar av grupperna. Det goda samarbetet karaktäriseras enligt eleverna av att kommunikationen fungerar bra i diskussioner, argumentation och lyssnande. Det som också värderas är att komma överens, snabbt lösa konflikter, hjälpas åt, arbeta villigt och låta alla ta ansvar för besluten.

### Eleverna är ovana vid att göra skriftliga planeringar

Nästan två tredjedelar av grupperna har planerat sitt arbete initialt muntligt eller löpande muntligt, men knappt 5% skriftligt. De muntliga planerna har mer eller mindre medvetet justerats hela tiden. En tredjedel har motiverat varför de ändrat sina planer under arbetets gång. Den vanligaste orsaken är att informationssökandet givit mindre än väntat.

Med planering inför ett grupparbete menar eleverna att sätta sig ner tillsammans och diskutera, lyssna på varandra, föra fram sina åsikter och diskutera hur man skall lägga upp arbetet. Det innebär överenskommelser om arbetsfördelning och informationssökande samt vaga uttalanden om att sammanställa resultaten.

Det står inte mycket i de olika läroplanerna om att kunna planera sitt arbete, att välja mellan olika vägar att lägga upp sitt arbete på och att motivera det val man gör, färdigheter som ingår i ett undersökande och mer vetenskapligt arbetssätt, och är nödvändiga om man skall kunna arbeta självständigt och med öppna uppgifter. Att kunna planera räknas emellertid ibland som en delfärdighet hos en kritiskt tänkande person (Halpern, 1989). Det kan antas, att Lpf 94 också låter planering ingå i ett kritiskt förhållningssätt, eftersom mål för planera är så svagt skrivna medan målen för kritiskt tänkande är så betonade.

Lärarna har bidragit med få synpunkter på gruppernas planeringar. En orsak kan vara, att eftersom läroplanerna inte betonar planering, så har lärarna inte utvecklat adekvata begrepp att beskriva elevernas planeringar med. Lärarna problematiserar kanske därför inte heller planering med eleverna.

### Elevernas informationssökande är rikt och varierat, men deras frågor är vida och oprecisa.

För en tredjedel av grupperna har informationssökandet varit brett i den meningen att de begagnat fler än tre olika sökmedel (bibliotek, fax, telefon, Internet etc.). Det har varit variationsrikt i den meningen att två tredjedelar av grupperna har vänt sig till minst tre olika typer av källor (böcker, tidningar, forskare, organisationer, politiker etc.). Elevernas sökmedel är korta, dvs de ger sig efter ett sökförsök och an-

vänder inte det för att svinga sig vidare en eller flera gånger för att få mer information.

De skriftliga frågor eleverna ställer är många, stora och obearbetade. De langar ofta vidare frågan i sin egen uppgift i stället för att bryta ner den stora frågan i flera mindre, avgränsade och mer specificerade. Istället för att söka de rätta svaren, skulle man kunna säga att det är mycket viktigare att ställa de rätta frågorna.

Både när det gäller att söka och sovra information visar det sig att långt ifrån alla elever har en medveten fråga med sig. Alltför få vet vad de söker. De säger ofta att de "tar ut det viktigaste", vad det nu kan innebära. Viktigast i förhållande till vad? Det verkar som om eleverna många gånger söker information därför att någon annan ber dem och inte för att de har en genuin undran. De gör vad de tror förväntas av dem för att tillfredsställa någon annans önskan - inte sin egen nyfikenhet. De verkar inte ha upptäckt sina möjligheter att låta sina egna frågor komma i spel.

#### Eleverna använder sig inte av kritiskt tänkande

Den färdighet som betonas starkast i läroplanerna är kritiskt tänkande. Det är tyvärr den färdighet som eleverna använder sig av minst. Högst en tiondel av grupperna har visat spontana tecken på kritiskt tänkande. Tecken på kritiskt tänkande möter när eleverna skiljer på åsikter och fakta, visar medvetenhet om att källor kan vinkla fakta och vara mer eller mindre initierade eller trovärdiga. En kritiskt granskande attityd visas också av elever som inte tar varje påstående för sant utan kontrollerar mot och jämför med andra källor, värderar uppgiftskällans tillförlitlighet, underbygger med korsjämförelser och vågar ifrågasätta auktoriteter.

#### Elevgrupperna tar ställning och underbygger med många etiska argument

Två tredjedelar av grupperna har tagit ställning, trots att svårighetsgraden på frågor av denna typ är mycket stor. Det finns ju inga absoluta och rätta svar, som några grupper också påpekar. De motiveringar som förs fram är mer eller mindre underbyggda av egna efterforskningar och undersökningar. Vissa argument är vaga och känslomässiga medan andra vilar på saklig grund och vittnar om djupa insikter. De etiska synpunkterna är talrika och eleverna visar starkt rättspatos, respekt för mänsklig integritet, variation och frihet, för natur och demokrati. mer än en tredjedel av grupperna har samtidigt fört fram för- och nackdelar på så sätt, att de kan sägas ha problematiserat frågan. Tillsammans har eleverna använt en rik variation av motiveringar och belyst de givna fem frågorna ur många aspekter: etiska, naturvetenskapligt-tekniska, kulturella-internationella, juridiska och samhällliga. I vissa frågor dominerar en aspekt, i andra en annan.

En medborgare i dagens samhälle behöver kunna "finna, tillägna sig och använda ny kunskap" (Lpf 94), vilket betonas på många ställen i läroplan och i samhällsdebatt. Eleverna skulle kunna bli bättre på att använda informationen från sina undersökningar i argumentationen för ställningstagandet. Det hänger ihop med att ha en fråga med sig vid sökande och sovring av informationen. Så om eleverna blev bättre på att medvetet sovra information, skulle de sannolikt i högre grad välja ut vad de behöver för sin argumentation och sina slutsatser.

## Skillnader mellan olika grupper

### Inga skillnader mellan linje- och programutbildningarna

Mellan linje- och programeleverna finns inga skillnader i någon av de sex problemlösande färdigheterna. Det kan bero på att det ofta är samma lärare som undervisar dem och att lärarna redan gradvis har anpassat den gamla linjeundervisningen till den nya, eller att de ännu inte hunnit utveckla programskolan. Förändringar sker som bekant inte över en natt, inte heller på ett år när det gäller att utveckla elevernas problemlösande färdigheter.

### Vissa skillnader finns mellan studie- och yrkesinriktade utbildningar

Vissa skillnader finns mellan de studieinriktade (s) och yrkesinriktade (y) eleverna. S-eleverna känner sig i högre grad förberedda för att ta itu med den givna uppgiften än y-eleverna. Det stämmer med att andelen s-lärare som utvecklar elevernas problemlösande färdigheter mot ett alltmer vetenskapligt arbetssätt är högre än andelen y-lärare. Vårdgymnasiernas utbildningar intar en särställning bland y-utbildningarna. De har i högre grad ägnat sig åt att utveckla elevernas problemlösande färdigheter. De studieinriktade eleverna tar i högre grad ansvar för arbetet än yrkes eleverna. S-eleverna säger oftare än y-eleverna att de brukar planera. I den givna, reella situation är det emellertid ingen skillnad på deras planeringsmönster. För en femtedel av grupperna har informationssökande varit variationsrikt i den meningen att de använt fem eller fler typer av källor, vilket varit dubbelt så vanligt bland de studieförberedande som bland de yrkesförberedande grupperna.

### Vissa skillnader finns mellan pojk- och flickgrupper

En liten skillnad finns genomgående till flickornas fördel. Flickgrupperna tar i högre grad ansvar än pojkgrupperna. Deras samarbete är oftare bra, de planerar i högre grad både muntligt och skriftligt, har ett rikare informationssökande och tar i högre grad ställning. Störst skillnad finns när det gäller det kritiska tänkandet, där 8% av pojk- jämfört med 34% av flickgrupperna uppfyller ett starkare kriterium för kritiskt tänkande. Antag att det är så, att flickor oftare och hellre skriver ned sina tankar än pojkar. Då skulle utvärderingsmetoden kunna gynna flickorna. Det är ju de nedskrivna kommentarerna som har bedömts, medan de endast muntligt formulerade tankarna inte gått att nå.

## Kapitel 2 Undersökningens bakgrund, syfte och frågor

### Bakgrund

#### Hur utvecklas elevernas problemlösande färdigheter? Vad säger forskningen?

##### Problemlösning i grupp är en effektiv inlärningsmetod

Ett villkor för att elever ska kunna utveckla sina problemlösande färdigheter är att de försätts i situationer där sådana behöver användas. Det är också viktigt att få reflektera över och diskutera dem. Problemlösning i grupp är en effektiv inlärningsmetod. Det har Sharan & Sharan (89/90) visat. De har under en 15 års-period studerat effektiviteten av problemlösning i grupp (Group Investigation). För att kunna studera effektiviteten har de genomfört omfattande studier i hela skolor. Då har lärarna utbildats i principer och arbetsgång för grupparbete, eftersom de för det mesta varit vana vid helklassundervisning. Forskarna hjälpte lärarna hela tiden när de brottades med sina tvivel och sin rädsla att misslyckas. De stödde dem när de ändrade sina grundattityder.

Sharan & Sharan menar att problemlösning i grupp är en mycket effektivare metod för inläring än helklassundervisning. På alla stadier (motsv grundskolan) ledde problemlösning i grupp till bättre resultat (begreppsförståelse) än helklassundervisning. Elevernas språk utvecklades och var rikare hos de elever som redovisade muntligt efter arbete i grupper än de som redovisade efter arbete i helklass.

Grupparbete uppmuntrade elever till att samarbeta och att hjälpa varandra. Det ledde till fler sociala, positiva kontakter mellan elever från olika etniska grupper. Lärare som deltagit i skolprojektet tycker att skolans klimat blivit bättre. De behövde inte kontrollera eleverna hela tiden. Lärarnas språk ändrades också. Från att i helklassundervisning tala länge, ge eleverna order, ställa frågor som kräver korta svar, använda sig av kollektiva disciplinära åtgärder och berömma hela klassen i generella termer kunde man se att samma lärares språk ändrades. Deras språk blev intimare, de kunde stödja enskilda elevers initiativ, uppmuntra kommunikation mellan elever, ge eleverna feedback och berömma dem.

Sharan & Sharan visar att Problemlösning i grupp (Group Investigation) är en effektiv inlärningsmetod, därför att den ger eleverna kontroll över sin egen inläring. Eleverna ställer frågor inom det område inom ämnet som intresserar dem mest. Dessa frågor speglar elevernas olika intressen, bakgrund, värderingar och förmågor. Dessa skillnader är gruppens största tillgång och de försäkras gruppen om tillgång till vidsträckt kunskaper och färdigheter.

Problemlösning i grupp tar elevernas intellektuella intressen i anspråk och ger dem stor kontroll över sin inläring. När eleverna får forska i grupper, tar eleverna aktiv del i planeringen av vad de vill studera och hur. Sedan delar de arbetet mellan sig

och varje gruppmedlem gör sitt. Slutligen samlas gruppen och ställer samman sina arbeten och presenterar sina upptäckter.

En sådan modell för problemlösning i grupp förenar dynamiken i en demokratisk process med den kunskapsforskande processen. Genom att fritt kommunicera och samarbeta i planläggningen av det ämne de valt att undersöka, kan de prestera mer i grupp än vad de skulle kunna som individer. Sharan & Sharan beskriver en modell för problemlösning i grupp i sex steg.

#### *1. Identifiera temat för undersökningen och dela upp sig i grupper*

Eleverna stimuleras till arbete och får sedan formulera frågor inom temat. Eleverna tänker och formulerar sig först enskilt, sedan träffas de två och två för att senare mötas i allt större grupper (max 8). Eleverna skriver ner sina frågor, jämför med de andras, stryker upprepningar och gör en enda gemensam lista, som representerar alla gruppmedlemmars intressen. Läraren samlar sedan hela klassen. De olika gruppernas frågor redovisas för hela klassen, som sorterar dessa i kategorier. Dessa kategorier får sedan utgöra delteman och ges en rubrik. Det är med dessa delteman som grupperna sedan arbetar. Eleverna väljer vilket deltema de vill arbeta med. Så skapas grupper med gemensamma intressen.

#### *2. Grupperna planerar sina undersökningar*

Eleverna formulerar tillsammans ett testbart problem och planerar sitt arbete. Arbetsuppgifterna bestäms och arbetet fördelas. Eleverna arbetar i par eller enskilt. Grupperna behöver en eller två timmar på sig för sin inre organisation. De beslutar hur de skall fortsätta sitt arbete och vilka hjälpmedel de behöver. Läraren går runt bland grupperna och hjälper dem formulera realistiska planer.

I gruppen klargör varje medlem för de andra exakt vad han/hon vill undersöka. En medlem kan fungera som sekreterare när gruppen behöver skriva ner något och som ordförande när gruppen diskuterar. Allt eftersom eleverna blir mer vana och trygga i arbetssättet, blir de friare i sitt arbete. Många lärare föredrar att grupperna arbetar med arbetsprotokoll. Arbetsprotokollen kan anslås i klassrummet, så att alla kan läsa och veta vad som är på gång.

#### *3. Grupperna genomför sina undersökningar*

Gruppens medlemmar genomför den planerade undersökningen. Information söks från många varierande källor, analyseras och värderas. Slutsatser dras. Alla bidrar med sin del för att lösa gruppens problem.

Läraren startar varje pass med att gå igenom med varje grupp vad den planerar göra det passet. Någon gruppmedlem kanske besöker biblioteket, några andra summerar sina intryck från ett tidigare museibesök. Andra kanske intervjuar någon person i skolan eller ser en film eller läser en artikel. Inom gruppen hjälper eleverna varandra och diskuterar med varandra. Allt eftersom eleverna blir mer erfarna i grupparbete kommer de att kunna sammanställa sina delarbeten i en problemlösande diskussion. På detta sätt genereras nya problem.

#### *4. Grupperna förbereder sin slutredovisning*

Gruppen skall presentera sina mest värdefulla resultat. Detta innebär att eleverna måste enas om den viktigaste idén i gruppens projekt, föra samman de olika delarna till en integrerad enhet och planera hur redovisningen skall presenteras. Presentationen kan göras som en utställning, en modell, en work-shop, en skriven

produkt, en stillbildsvisning el dyl. I detta skede antar eleverna lärarperspektivet, för nu gäller det att undervisa klasskamraterna något de själva vet mer om. Från varje grupp deltar en representant i en styrgrupp. Deras uppgift är att samordna de olika gruppernas redovisningar och planera ett schema.

### 5. Grupperna presenterar slutrapporterna

Varje grupp redovisar inför hela klassen. Ett schema finns anslaget, så varje grupp vet när och hur länge de kan hålla på. Efter varje presentation får alla reagera på vad de sett och hört.

### 6. Utvärdering

Under hela grupparbetet utvärderas varje elev, dels av sina klasskamrater och dels av sin lärare. Lärares utvärdering inriktar sig på hur eleverna använder sina kunskaper i nya situationer, hur och att de gör slutledningar och drar slutsatser. Även det undersökande arbetssättet utvärderas. Alternativt kan varje grupp skriva ihop två frågor om det innehåll de är experter på. De samlade frågorna ges som prov och kan rättas av eleverna själva. Även elevernas känslomässiga upplevelse av problemlösningen i grupp bör utvärderas. Vad har de lärt sig av ämnet och hur har de känt det under arbetet?

Lunetta (1990) sammanfattar forskningens resultat på området "cooperative learning".

Lunetta menar att varje elev med hjälp av gruppen utvecklar sina begrepp och sina problemlösande färdigheter. En liten grupp kan brottas med olika sätt att lösa ett problem. Konkurrerande alternativa idéer kan diskuteras, delas och värderas i den lilla gruppen. En undersökning kan brytas ner i mindre uppgifter för att delas ut mellan medlemmarna. En annan gång kan samma uppgift utföras av alla medlemmarna för att resultaten senare skall kunna jämföras, osv. Dessutom kommer flera sociala mål kan nås om man låter eleverna arbeta i små grupper.

Det finns tecken på att samarbete i grupp, där elever verbalt formulerar sina tankar för varandra, påverkar inläringen positivt. Någon forskare har uttryckt detta på följande sätt:

"giving explanations was consistently and positively related to achievement Giving terminal responses on the other hand, was not related to achievement".

I grupper som samarbetar för ett gemensamt mål, intresserar sig medlemmarna för varandras inläring såväl som för sin egen. De stöder varandra och både prestationer och motivation ökar. Lunetta skriver:

Cooperative learning promoted greater achievement than competitive or individualistic experiences. Achievement appeared to be greater when the learning tasks were more difficult and involved problem solving, divergent thinking, or conceptual learning, for example. The lower one third of students appeared to make the greatest gains in achievement from cooperative experiences, but the middle and upper thirds also maintained consistent learning gains in a cooperative environment. Information retention and development of specific skills and strategies were enhanced for all students in cooperative settings.

Cooperative learning promoted higher motivation to learn. In cooperative groups, student tended to be urged on and encouraged by their peers. A consistent finding in the research has been that co-

operative learning produced more positive attitudes toward the instructional experiences and towards the instructors. Cooperative learning also resulted in higher levels of self-esteem than did alternative competitive or individualistic learning experiences. In addition, cooperative learning promoted greater acceptance of interpersonal differences among students with different ethnic backgrounds and handicaps; it provided more interaction among students with handicaps and non-handicaps and among different ability groups.

### Lärarna är viktiga för att hjälpa eleverna utveckla problemlösande färdigheter

Lärare har olika syn på problemlösning. Garrett (Garrett, 1992) menar, att det finns olika sätt att se på problemlösningens processen. För vissa lärare framstår problemlösning som en färdighet som eleverna effektivt lär sig genom att aktivt få undersöka och utforska lämpliga problemställningar. För andra lärare är problemlösande färdigheter en i vardagen och livet så viktig kunskap att den bör undervisas i alla ämnen under alla skolår.

Följaktligen finns det olika sätt att se på problem också. Ett problems roll i undervisningen är olika. Problem kan användas som medel för att undervisa ett ämne, dvs att undervisa genom problem. Eleven kan också undervisas till att lösa problem, dvs förses med alla färdigheter och sedan tränas att använda dem.

### Lärarnas syn på kunskapens och kunskapsinhämtandets natur bestämmer deras val av uppgifter för grupparbete och bestämmer hur de strukturerar dessa

Aktuell forskning om att elever kan lära av varandra och att tankeprocesser startar i social växelverkan, frammanar en bild av ett klassrum, där ansvaret för inläring och undervisning delas av dem, som finns i klassrummet. Läraren i ett sådant klassrum utformar kognitiva aktiviteter för att starta och hålla öppna, explicita tankeprocesser igång. Hon/han skapar rikligt med tillfällen för eleverna att reflektera över sitt eget arbete och att alltmer ta hand om sin egen inläring.

Palincsar (1989) visar, att bilden av det amerikanska klassrummet i 80-talets USA är en helt annan. Lärarnas syn på kunskap och inläring och därmed deras undervisning skiljer sig från teoretikernas och forskarnas. Lärarna för ofta fram följande fördelar med grupparbete: det är bra för eleverna blir aktivt engagerade, de kan i gruppen bygga upp sitt självförtroende, de förbättrar kamratskapet och de utvecklas socialt. Av dessa skäl blir grupparbete i vissa klassrum en nödvändighet. Lärarna nämner sällan att eleverna lär sig något ämnesinriktat. Introduktion av nya begrepp anser lärarna att de själva ska göra. Begreppsanvändning kan däremot passa bra att ägna sig åt i grupparbetsform. (Lärarna företrädde synen från "ancient instructional inheritance", dvs läraren är aktiv, för fram objektiva, stabila sanningar medan eleverna passivt tar emot dessa fakta.) De lärare som ser elever som resurser, som kunskapskällor för andra barn, är ofta engagerade i "inquiry" undervisning och dialoger med klassen.

Lärarnas syn på kunskapens och kunskapsinhämtandets natur bestämmer deras val av uppgifter för grupparbete, bestämmer hur de strukturerar dessa och hur de grupperar eleverna. Eftersom lärare spelar en kritisk roll vid utformningen av undervisningen, måste forskare och lärare samarbeta i implementationsansträng-

ningar för att definiera de sammanhang i vilka eleverna optimalt kan lära sig av varandra, menar Palincsar.

Utformningen av uppgifter för grupparbete är viktig för att ett undersökande arbets-sätt skall stimuleras

Herz-Lazarowitz (1989) beskriver en teoretisk ram för relationerna mellan strukturen på en inlärningsuppgift och lärarens kommunikationsstil å ena sidan och elevernas samarbete och hjälpvillighet resp. hjälpbehov å den andra sidan.

Den nivå som eleverna samarbetar på i ett grupparbete kan vara låg eller hög. Låg nivå innebär att eleverna samarbetar när det gäller medel eller produkt. Att samarbete om medel kan vara att använda samma materiel, t ex gemensamt använda en atlas för att namnge länder som gränsar till Frankrike. Samarbete om produkten kan innebära, att varje gruppmedlem beskriver ett av länderna som gränsar till Frankrike, varefter de sätter samman sina skrivelser till en gemensam slutprodukt.

Hög nivå på grupparbetet med en uppgift innebär att eleverna samarbetar när det gäller processen. Sådant samarbete kan t ex vara diskussioner gällande planering, beslutsfattande och arbetsfördelning. Att samarbete på processnivå fordrar ett mer komplext samarbete, där elevernas kunskaper, åsikter, reflektioner och värderingar kommer i spel.

Herz-Lazarowitz menar att den nivå som eleverna samarbetar på har betydelse för deras inläring. Det går att i Blooms taxonomi urskilja tre diskussionsnivåer, som lika bra kan användas på samarbete. De tre diskussionsnivåerna är

- 1 en informationsnivå som riktar in sig på "vad" och mest handlar om informationsutbyte.
- 2 en tillämpningsnivå, som riktar in sig på frågan "hur". Då handlar det om mer utförliga resonemang som förklaringar och demonstrationer.
- 3 en värderingsnivå, som riktar in sig på "varför" och handlar om åsiktsutbyte, värderingar och bedömningar.

Värderingsnivån anses vara den mest komplexa eftersom den kräver mest avancerat tänkande (higher order).

Författaren redovisar en studie som visar, att då eleverna samarbetar om medel och produkt, sker deras samarbete på låg nivå och deras resonemang är huvudsakligen informativt, dvs ligger på vad-nivån. När eleverna däremot samarbetar om processer, ligger deras huvudsakliga samarbete på hög nivå, dvs på hur-nivån eller tillämpningsnivån.

De pedagogiska konsekvenser man kan dra av detta, är också här att utformningen av uppgiften är en viktig variabel som påverkar nivån på ett grupparbete i klassrummet. Speciell uppmärksamhet bör ägnas åt att uppmuntra eleverna att samarbete om processer, inte om medel och produkter.

Det finns som Herz-Lazarowitz ser, tre sätt att utforma processuppmuntrande uppgifter för grupparbete.

- 1 Läraren använder sig av deluppgifter som inte har några klara lösningar eller svar. T ex i en uppgift där det gällde att hitta olika användningsmöjligheter för

olivträdet, var en tilläggsuppgift att rangordna användningsmöjligheterna efter vilken betydelse de har. Elevaktiviteterna förändrades från att mestadels sätta samman sina enskilda förslag till att föra rika diskussioner, där jämförelser av användningsområdena gjordes, och där eleverna till slut enades om en serieordning.

- 2 Eleverna kan uppmanas att själva hitta på användbara och kreativa "nästa steg" i sitt arbete. T ex efter att ha arbetat med en uppgift, där eleverna diskuterade ordval och innehåll i en tidningsartikel, skulle eleverna föreslå vad de kunde arbeta med i gruppen därnäst. Eleverna föreslog att de skulle skriva om artikeln till en enklare version, att de skulle skriva och skicka ett svar på artikeln till tidningen och att de kunde skriva en egen tidningsartikel om ett annat ämne, som sannolikt skulle kräva samarbete på en hög nivå.
- 3 Elever bör tillåtas arbeta tillsammans mycket friare utan sträng kontroll av läraren. Genom att försöka kontrollera grupparbetena påverkar läraren nödvändigtvis diskussionerna i grupperna, diskussioner som skulle ha kunnat utvecklas när eleverna jämför sina svar och sitt arbete.

## Resultat från tidigare utvärderingar av den svenska skolan

### Grundskolan

Skolverket publicerade en rapport (1993), i vilken man gav en bild av den svenska skolan. Den bygger i huvudsak på resultat från den nationella utvärderingen av grundskolan 1992. Elevernas syn på arbetet i skolan är att lärarna håller föredrag för eleverna och leder deras arbete genom att ställa frågor till dem och ge dem arbetsuppgifter som de får lösa enskilt. Många elever uppger att de varje dag har diskussioner med lärarna, men få menar att sådana arbetsformer som arbete i grupp eller undersökningar förekommer särskilt ofta.

Ett vanligt mönster i grundskolan är alltså att läraren talar och eleven lyssnar och svarar. Även om detta mönster dominerar, är det stor diskrepans mellan hur undervisningen faktiskt bedrivs och hur lärarna skulle önska att bedriva den. Lärarna önskar mer elevaktiva arbetssätt, såsom exkursioner och diskussioner och skulle vilja lägga större vikt vid förståelse och ställa eleverna inför experimentella problem. De vill minska antalet detaljstyrda lektioner och i högre grad låta eleverna välja studieområde, problem, själva och låta dem planera arbetet på egen hand. Men de ser hinder för detta i schema och övrig organisation.

Den nationella utvärderingen av grundskolan visade, att eleverna i stor utsträckning saknade inflytande på planeringen av undervisningen. Skolverket menar, att frågan om elevernas inflytande hänger nära samman med arbetssättet och därmed också med undervisningsresultatet och anser att elevinflytandet särskilt bör uppmärksammas. Eftersom skolarbetet organiseras på detta sätt, ges eleverna i grundskolan små möjligheter till att utveckla och öva sig i att arbeta självständigt. Bilden av skolan motiverar allmänt en utveckling av arbetsorganisation, arbetsformer och arbetssätt.

En speciell studie gjordes av Skolverket (1992) om elevers förmåga att lösa problem i grupp. Resultaten från den visade att grundskolan inte nått målen för ett undersökande arbetssätt i Lgr 80.

Den mest sannolika hypotesen är att resultatet beror på att lärare ställer för små krav på elevernas problemlösande färdigheter. De skulle i större utsträckning kunna vara med och aktivt planera sitt eget arbete. De skulle också kunna arbeta med fler ostrukturerade uppgifter, så att de själva tvingades avgränsa och formulera sina frågeställningar. Eleverna skulle kunna välja informationskällor friare och även tränas i att granska dem kritiskt. De skulle kunna arbeta i fler mindre tillrättalagda men också då mer realistiska sammanhang. Eleverna skulle i större utsträckning kunna välja undersökningsmetoder och samtidigt lära sig ifrågasätta sina val.

Den nationella utvärderingen ger en ganska dyster bild av grundskoleelevernas problemlösande färdigheter.

#### Gymnasieskolan

Riksdagens revisorer (1992) genomförde en avnämrandeundersökning i sin granskning av gymnasieskolan och fann brister i elevernas förmåga till kritiskt tänkande, självständigt arbete, kreativitet och skriftlig framställning. I rapporten framkom också avnämrandenas krav på att eleverna borde ges ökade möjligheter att förbättra sina färdigheter vad gäller kommunikativ förmåga och även förmåga att arbeta i grupp.

Avnämrandenas bedömning av vilka färdigheter som är viktiga och önskvärda i arbetslivet finns uttryckt i en ny policy för bolag inom Volvo. Där värderar och försöker man utveckla fyra kvalitéer hos all personal: problemlösning, kritiskt tänkande, ansvar och samarbetsförmåga. Astrachefen Håkan Mogren skrev i en artikel i Dagens Nyheter (960218): "Vi i företagen anställer inte uppslagsböcker eller CD-rom-läsare, utan hela människor. Utbildningen måste också utveckla studenternas förmåga i en rad andra hänseenden. Det handlar om förmågan att söka ny kunskap och om insikten att förändring, förnyelse och ständigt nytt lärande är det normala tillståndet i ett företag. De måste kunna samarbeta, vara lyhörda för kunders och andras önskemål, kunna presentera en idé så att mottagaren förstår."

Även om det inte är något nytt att betona kritiskt tänkande och problemlösning i skolan har utvärderingar sällan handlat om dessa färdigheter utan mestadels om lättare mätbara kunskaper. I grundskolan har emellertid som ovan nämnts genomförts en pilotstudie för kartläggning av elevernas färdigheter i dessa avseenden. I vilken grad leder gymnasiets undervisning till att målen för de problemlösande färdigheterna uppfylls? Det är den frågan som undersökningen vill belysa. Undersökningen ingår som en del i Skolverkets utvärdering av den reformerade gymnasieskolan 1995.

#### Elevernas förutsättningar

Hur ser lärare och elever på problemlösning i skolan? Redan här redovisas några enkätresultat från denna studie. Skälet är att resultaten säger något om förutsättningarna för elevernas arbete med provet. Känner eleverna sig förberedda för den givna uppgiften? Hur har de elevgrupper som ställts inför den givna, komplexa uppgiften uppfattat sin beredskap att använda sina problemlösande färdigheter?

Av de 188 arbetande grupperna har 116 gått på yrkesförberedande (y) och 72 på studieförberedande (s) utbildningar. 106 grupper har gått på program (p) och 82 på linjer (l). 41 grupper har gått på vårdgymnasiernas (v) utbildningar.

#### Hälften av samtliga elevgrupper har enhälligt svarat att de känt sig förberedda för att ta itu med genteknikuppgiften

Andelen är något lägre bland y- än s-grupper (45% jämfört med 55%). Men inom v, en delgrupp av y, är andelen hög (66%). Andelen p-grupper är lika stor som andelen l-grupper (48% och 50%).

En tiondel av samtliga grupper svarar enstämigt att de inte alls känt sig förberedda. Andelen y-grupper är större än andelen s-grupper (15% jämfört med 4%). Andelen v-grupper är 10%. Andelen p- är större än andelen l-grupper (14% och 6%).

I 40% av grupperna är eleverna oeniga om de förberetts eller inte.

Anledningar till att de känt sig redo är att de är vana vid att arbeta, tänka och agera självständigt, att undersöka både enskilt och i grupp och att arbeta på ett undersökande sätt. De brukar leta fram material och ta reda på saker själva. De vet vad man kan utnyttja för källor och har lärt sig granska texter kritiskt och ta ut det viktigaste. En del säger att de lärt sig ta initiativ, samarbeta och få fram resultat:

*"Vi är vana att arbeta självständigt, söka fakta, ringa mm", "Skolan har utvecklat oss till självständighet", "Vi har lärt oss att samarbeta och söka efter kunskap".*

Många elever säger att de lärt sig mycket på specialarbetet som de nyss genomfört. Där har de arbetat med analyser i bl a svenska, historia och samhällskunskap. Många nämner sålunda specialarbetet som det arbete de lärt sig mest på i förhållande till den givna uppgiften. Någon menar att träningen kommit lite sent i och med att specialarbetet i sista året varit deras enda egentliga självständiga undersökning.

Andra tar ett helhetsperspektiv på skolan och tycker att de under alla år har arbetat med att slå upp fakta själva och gjort grupparbeten i olika ämnen, så de har erfarenhet som de kunnat använda vid den här undersökningen:

*"Sedan barnsben lär skolan flitigt ut hur man slår upp information i diverse uppslagsverk.", "Vi har gjort samarbetande arbeten sedan i 4:an", "Synd att vi inte får visa det oftare!"*



Det framkommer tydligt att det inte endast är i skolan som eleven utvecklar de problemlösande färdigheterna utan också på fritid, jobb och hemma.

*"Skolan i sig har inte hjälpt mig- men under specialarbetet som man skrivit lite innan har man lärt sig en hel del - så jag tycker inte det var så svårt", "Man lär sig själv på fritiden", "Jag vet hur jag finner material. Men det har jag lärt mig mer på egen hand för att klara av andra liknande skolarbeten".*

*"Träningen har jag inte erhållit i skolan. Denna träning har jag fått genom jobb och liv utanför skolan".*

De elever som svarar att de inte känt sig förberedda för uppgiften har uttryckt detta speciellt klart. Många menar att visserligen har de i skolan gjort många arbeten, men ingen har lärt dem hur de skall göra:

*"Vi har haft många grupparbeten men det är ingen som lärt oss hur man skall göra. Inte i gymnasiet i alla fall.", "det är inte vanligt att vi får undersökande uppgifter, tyvärr", "Det är alldeles för lite sådant här i skolan", "Men i skolan står alla uppgifter i boken".*

*"Jag tycker att man har fått göra väldigt få saker självständigt i skolan. Det är ju bekvämt men kanske inte så bra".*

#### En tredjedel bland lärare och elever anser att skolan förberett eleverna för problemlösning

Har lärarna utvecklat elevernas arbetssätt i riktning mot problemlösning?

40 lärare har fått frågan om och hur de medvetet i undervisningen utvecklat eleverna mot ett alltmer vetenskapligt arbetssätt. 26 lärare har handlett y-grupper och 14 lärare s-grupper. Hälften av lärarna har handlett p- grupper och hälften l-grupper. 9 lärare har handlett v-grupper.

60% svarar så att de på olika sätt kan anses ha förberett eleverna och bland dessa är s- och v-lärare flest. En femtedel av de tillfrågade lärarna har inte alls behandlat problemlösande färdigheter i sin undervisning.

Lärarna har gett exempel på vad de arbetat med för att utveckla elevernas arbetssätt. De flesta tar upp förberedelserna inför och i samband med årets specialarbeten. Men också exempel från vad de arbetat med i olika ämnen ges. I svenska har man jämfört texter om samma ämne och arbetat med argumenterande texter. I miljövärdsteknik har lärare arbetat probleminriktat och eleverna kontaktat vetenskapsmän för att få veta deras metoder, vilka referensvärden de använder och få deras synpunkter på erhållna värden mm. I psykologi har diskussioner förts om hur man gör en enkät, om vilka frågor som ger information om kvantitet och vilka som ger om kvalitet samt om hur man tolkar svaren. I religion har man talat om hur man samlar kunskaper för att kunna ta ställning i någon fråga. Och i samhällskunskap har eleverna lärt sig analysera bakgrunden till ett lokalt motorvägsbygge för att argumentera med insändare och utställning.

Flera lärare uttrycker sina svårigheter att arbeta mer vetenskapligt och andra uttrycker förhoppningar att bli bättre på det i fortsättningen. Den nya läroplanen Lpf 94 ses som ett gott styrinstrument och en hjälp i det avseendet.

Lärarnas och elevernas bedömningar av hur de problemlösande färdigheterna behandlats överensstämmer till 40%. Ungefär en tredjedel av både lärare och elever anser att skolan förberett eleverna för att lösa ganska avancerade problem.

Enkätsvaren visar vilka förutsättningar eleverna har att ta itu med den givna uppgiften. Hälften av eleverna i den här studien känner sig förberedda för komplex problemlösning. En tredjedel bland lärare och elever anser att skolan förberett eleverna för problemlösning.

#### Syfte

Avsikten är att ta tillvara erfarenheterna från konstruktion, utprovning och genomförande från det problemlösande provet i den nationella utvärderingen av grundskolan 1992.

Målet är att undersöka i vad mån dagens gymnasiala utbildning uppfyller läroplanernas mål när det gäller elevernas färdigheter att arbeta på ett mer vetenskapligt sätt. En önskvärd effekt är också att denna pilotstudie skulle kunna ha en modellbildande roll och stimulera skolan mot att utveckla elevernas problemlösande färdigheter.

#### Undersökningens frågor

Den övergripande frågan är: I vilken utsträckning har grupperna genomfört goda arbetsprocesser respektive skrivit bra debattartiklar och hur ser relationen ut mellan dem?

För att kunna besvara den behövs svar på ett antal delfrågor:

Vilket ansvar har eleverna tagit i gruppens arbete?

I vilken utsträckning har samarbetat fungerat i grupperna?

Vad karaktäriserar ett fungerande samarbete?

Hur har eleverna planerat inför den givna uppgiften?

Har de ändrat sin planering under arbetets gång och i så fall varför?

Vad innebär planering i grupp för eleverna?

Vilken bredd, variation, och relevans har gruppernas informationssökande? Hur har de sökt och sovat informationen?

Vilka tecken finns på att eleverna kan tänka kritiskt?

Tar grupperna ställning? Hur ser deras motiveringar ut?

## Kapitel 3 Metod och urval

### Metod

För att utvärdera problemlösande färdigheter har eleverna i grupp fått utföra en ganska komplex arbetsuppgift. Både processer och produkter har kvalitativt utvärderats. I engelsk-språkig litteratur talar man om "alternative performance-based assessment".

I bedömningsarbetet har de lärare bidragit, som varit med under elevgruppernas hela arbete. De har givit ett *inifrånperspektiv*, en process-produkt-kontinuitet. Elevgrupperna har också i enkäter bidragit med sitt *inifrånperspektiv*. Forskarna ger däremot ett *utifrånperspektiv* och en produkt-produkt-kontinuitet, eftersom de jämför elevers arbete i olika klasser och olika skolor. Diskussioner har lett fram till socialt konstruerade överenskommelser och kriterier för bedömningen. De använda kriterierna redovisas så öppet som möjligt och definieras i rapporten av många elev- och lärarutsagor. Perspektiven kompletterar varandra och båda har därför ansetts nödvändiga för att skapa en så god bild som möjligt.

Värdering av elevernas problemlösande färdigheterna har alltså gjorts utifrån dessa två perspektiv, som beskrivits av Radnor (1995) i en modell för utvärdering av elevers komplexa arbetsuppgifter. Modellen är tänkt att användas då en helhet/integration mellan planering, genomförande och utvärdering av undervisning sker. Hela denna process leder då till diskussioner och återkoppling i en helhet, där utvärdering leder till förändring och förbättring av undervisning och inläring. Utvärderingen ses som ett partnerskap i en arbetsgång, där elevernas arbete både under inlärningsprocessen och i slutprodukten diskuteras och värderas och där kvaliteter fastläggs. Radnors modell har inte kunnat användas eftersom utvärdering endast utgör en del i helheten, men den har stimulerat utvärderingsarbetet.

Metoden är inte utan problem. Vid analys och bedömning kan hänsyn tas endast till de skriftligt formulerade utsagorna, medan de muntligt formulerade inte gått att komma åt. Bedömningen gynnar de grupper, vars elever satt sina tankar på pränt. Om det är skillnad på elevers förmåga att uttrycka sig i skrift, bidrar detta sannolikt till eventuella skillnader mellan grupper. *Elevers färdigheter att skriftligt kommunicera sina tankar slår igenom i resultaten för alla de problemlösande färdigheterna.*

### Validitet

I samband med utvärdering av problemlösande färdigheter med hjälp av mer öppna frågeställningar, praktiska prov och verkliga problemsituationer har validitetskriterier blivit viktiga att uppmärksamma. Linn (1991) har i en artikel föreslagit att validering av alternativa utvärderingar bör innehålla åtminstone 8 kriterier. De redovisas här och samtidigt väcks och diskuteras frågor i anslutning till denna utvärdering.

- 1 *Konsekvenser.* Vilka önskade och icke-önskade konsekvenser får utvärderingens resultat för undervisningen? Kommer lärare att mer betona de problemlösande färdigheterna efter detta och i så fall på bekostnad av vilket annat innehåll i läro- och kursplaner? De tolkningar som görs av resultaten kommer sannolikt att innebära mycket för konsekvenserna.
  - 2 *Rättvisa.* Är provet rättvist mot alla de olika grupper som arbetat med det, oberoende av utbildningsvägar? Är valet och bedömningen av den givna uppgiften just mot alla? Har någon gynnats eller missgynnats på grund av valet av ämnet genetik? Några lärare och elever på yrkesförberedande studievägar har hävdats att genetik var ett för svårt ämne för dem. 22% av grupperna har av lärarna bedömts arbeta under sin förmåga och samtliga är yrkesgrupper! De utgör 35% av yrkesgrupperna, så 65% har arbetat efter eller över sin förmåga. Det kan ha berott på ämnesvalet. Samtidigt har eleverna i den givna uppgiften haft möjligheter att själva välja nivå och inriktning på sitt arbete. Eftersom färdigheter att handskas med kunskaper beror på vilket innehåll det gäller, kunde elevernas förkunskaper i genetik samtidigt ha kartlagts och utgjort ett givande komplement.
  - 3 *Generaliserbarhet.* Går det att generalisera resultaten från hur eleverna löser en komplex uppgift till hur de löser andra liknande uppgifter? Elevgrupperna valde en av fem bjudna frågor så de har arbetat med olika frågor men fått samma uppgift. Endast små språkliga förändringar i en uppgifts formulering kan innebära att den uppfattas helt olika. Hur skulle man då kunna generalisera över helt olika uppgifter? Det beror på uppgifternas typ. Det ligger inom en komplex uppgifts ram att olika grupper ställer och arbetar med olika egna frågor. Ändå måste det gå att jämföra deras arbete. Enligt Linn finns det forskning som stöder idén att det går att generalisera över liknande uppgifter inom samma ämne, vilket gjorts i studien. Grupperna borde kanske ha arbetat med flera mindre uppgifter i stället för med en enda stor? Valet föll på att använda 8 schemalagda timmar, vilket är en relativt kort tid för att lösa en komplex gruppuppgift men en lång tid i utvärderingssammanhang. Resultatet blev en vinst i kvalitet men en förlust i generaliserbarhet.
- Hur skiljer sig resultaten åt beroende på bedömarna? Inifrånperspektivet ges av elever och lärare och de lägger sannolikt olika innebörd i sina ord och ställer olika krav i sina bedömningar, vilket gör att utsagorna beror på vem som gör dem. Utifrånperspektivet ges emellertid av två bedömare, som diskuterat och jämfört sina bedömningar och har försökt belysa dem med många exempel.
- 4 *Kognitiv komplexitet.* Uppmuntrar uppgiften användning av problemlösande färdigheter inklusive mer komplext tänkande (higher order thinking skills)? Vilka kognitiva krav ställer uppgiften och vilka typer av svar utlöser den? I genetikuppgiften gäller det för grupperna att ta ställning, vilket enligt Herz-Lazarowitz (1989) stimulerar samarbete på en djupare nivå.
  - 5 *Innehållskvalitet.* Uppgifternas innehåll bör behandla dagens uppfattningar och diskussioner inom området. Eleverna ska känna att det är värt att lägga ner ansträngning och tid på uppgiften. I det sammanhanget har det varit viktigt att involvera ämnesexperter i konstruktionsarbetet.

- 6 *Täckande av innehåll.* Representerar kraven på problemlösande färdigheter i den givna uppgiften de färdigheter som brukar undervisas av lärare eller väljer lärare att betona andra färdigheter? (Frågan belyses i kap 1).
- 7 *Meningsfullhet.* Hur motiverade har lärare och elever varit för att delta i utvärderingen? Kan dåliga resultat förklaras med brist på motivation? Speciell omtanke ägnades åt frågan. Skolorna fick i god tid en fyllig information om vad provet handlade om. Rektor ombads be positivt inställda och av provet intresserade lärare handleda klasserna i syfte att skapa en gynnsam situation för arbetet.

Eleverna har arbetat med sina uppgifter under sin sista termin i gymnasieutbildningen. De har klagat mycket på tidpunktsval och tycker att provet kom just när de var överhopade med andra arbetsuppgifter. Därför har de inte kunnat engagera sig i önskvärd grad. De hänvisar bl a till prov, specialarbete och praktikperioder som skurit av arbetet. Arbetet i inte mindre än 95% av grupperna har dock lett fram till produkter. "Det var skittråkigt men ganska intressant" är ett rätt typiskt elevuttalande, som är ganska belysande. 78% av lärarna har bedömt att lika stor andel grupper arbetat efter eller över sin förmåga. Många elever har alltså inte varit särskilt motiverade men ändå efter bästa förmåga genomfört sitt arbete.

- 8 *Kostnad och effektivitet.* Uppmärksamhet bör ges åt att finna kostnads-effektiva metoder att genomföra, samla in och bearbeta data. Bedömning och registrering av primärdata för varje grupps arbete har tagit cirka 3 timmar. När arbetssättet utvecklats kommer den tiden att minska.

## Instrument

### Val av uppgift

Eftersom elever på skilda gymnasieutbildningar skulle arbeta med den problemlösande uppgiften, valdes den så *programneutral* som möjligt. Genteknik är ett område som inte brukar studeras inom något speciellt program även om vissa klasser arbetat med ämnet.

Ämnet genteknik valdes av flera orsaker. Dels är det ett mycket aktuellt ämne, som dagligen debatteras i media. Gentekniken utvecklas snabbt och den stora frågan är inte vad som *kan* göras, utan vad som ska *få lov* att göras. Eftersom frågan inte är så mycket en teknisk utan snarare en etisk samhällsfråga kan forskarna inte ensamma ta beslut om vad som ska tillåtas. Samhällets medborgare måste ta ställning och komma överens om vilka begränsningar som ska gälla. Gymnasisterna i tredje årskursen är ofta myndiga och har därmed förtroendet och ansvaret att delta i demokratiska beslutsprocesser även när det gäller sådana svåra frågor. En utbildad medborgare i vårt samhälle behöver ha kunskaper för att kunna sätta sig in i en ny fråga och kunna göra de bedömningar som krävs för ett ställningstagande.

Fem kontroversiella frågor formulerades. Eleverna skulle arbeta i grupper, välja en av de fem frågorna, ta ställning i frågan, underbygga sitt ställningstagande med en undersökning och med argument. De skulle också formulera sin åsikt i ett skriftligt kort inlägg (typ debattartikel).

Eleverna kunde välja vilket eller vilka perspektiv de ville lägga på sitt kontroversiella ämne. Det kunde vara ett naturvetenskapligt, tekniskt, juridiskt, etiskt, socialt, religiöst, samhällsvetenskapligt, kulturellt, internationellt, politiskt eller psykologiskt perspektiv. Eleverna hade stor frihet i sitt arbete och förhoppningsvis skulle grupperna välja en infallsvinkel på sin fråga så att de fann arbetet intressant och meningsfullt.

Den lektionsförlagda tiden var 8 timmar, vilket är en ovanligt lång tid för en utvärdering. Men samtidigt är det en kort tid i relation till den typ av uppgift eleverna fick. Lektionerna lades ut av lärare och elever tillsammans och fördelades över minst en månad. Det fanns ingen tidsgräns uppåt för arbetet, utan eleverna kunde lägga ner "läxtid" eller fritid i vilken omfattning de ville.

Det var viktigt att eleverna fick arbeta med en uppgift och i handling verkligen visa hur de kunde ta sig an den. De frågor de senare besvarade i enkäten blev därför inte endast teoretiska utan förankrade i deras omedelbara praktiska erfarenhet. Deras enkätsvar kan relateras till deras egna handlingar och ger därmed en unik styrka åt dessa.

### Hela instrumentet bestod av flera delar:

Introduktionsvideo. Vetenskapsteatern gestaltade några frågor och avsikten var att inleda och inspirera arbetet.

Uppgiften med fem frågor av vilka elevgruppen skulle välja en. (Bilaga 1).

Artikel. Gruppen skulle efter arbetet lämna in en artikel med sitt ställningstagande inklusive argument.

Arbetsprotokoll. Eleverna skulle skriva och lämna in ett arbetsprotokoll, där gruppen noggrant beskrivet hur de arbetat.

Enskild elevenkät (Bilaga 2)

Lärarinstruktion. Lärarens roll var viktig. Läraren fick inte hjälpa eleverna att planera eller organisera sitt arbete, utan endast hjälpa till med praktiska ting samt med att stimulera eleverna. (Bilaga 3)

Observationsprotokoll. Läraren observerade gruppernas arbete och skrev ner hur de arbetade.

Bedömning. Läraren bedömde elevernas arbete, valde ut de arbeten som kvalitetsmässigt skiljde sig mest åt samt motiverade detta val.

Enskild lärarenkät. (Bilaga 4)

Material. Varje grupp fick ett litet häfte, Bioteknik för vem? (1993), en sammanställning av aktuella artiklar, videor, radio- och TV-program, samt hänvisning till forskare, organisationer och institutioner som skrivit om eller handskats med information i det aktuella ämnesområdet. Detta får de som en service och inspiration.

## Urval

Program mål och kursplaner för den nya gymnasieskolan fastställdes av regeringen 1992 och började tillämpas i utbildningen från och med läsåret 1992/93. 18 000 elever startade 92-93 med de nya programmen. Under en kort tid startade elever både på linje - och programgymnasiet. Våren 1995 fanns elever i åk 3 på gymnasiet

i båda dessa varianter, vilket gav ett unikt tillfälle att ge ett problemlösande prov till både linje- och programelever. Elever från de två-åriga linjer som gick ett påbyggnadsår (ÖV 72) ingick också i urvalet.

Urvalet gjordes så att 30 skolor slumpmässigt drogs bland landets gymnasieskolor. Varje skola fick lika många möjligheter att delta som sitt elevantal. I ett mycket tidigt skede ströks ett par skolor p g a att 30-skolorsurvalet var något överrepresenterat när det gällde vårdgymnasier. En skola ströks p g a att den endast hade hörsel- och dövklasser. Vi kunde inte då ta hand om dem, men senare har provet utvecklats och genomförts i 8 grupper i ett projekt vid Skolledarhögskolan i Örebro (Grönberg, 1995).

Sedan togs program resp linjer ut på skolorna så, att de skulle representera så många linjer och program som möjligt. Så långt det var möjligt valdes en programklass och en linjeklass ut från varje skola. Den första av flera parallella, dvs A-klas-sen valdes genomgående.

Beroende på om skolorna varit tidiga i starten med de nya programmen eller ej, gick det inte alltid att följa den första regeln, så i urvalet ingår ibland två programklasser från en skola, ibland endast en linjeklass från en skola och ingen programklass osv. Maximalt deltog två klasser från samma skola.

Det har varit lättare att få ett brett urval av programklasser än linjeklasser, p g a att linjerna varit på utgående i de valda skolorna. Det slutliga urvalet blev 30 programklasser samt 22 linjeklasser, varav 3 ÖV 72, totalt 52 klasser.

### Bortfall

Bortfallet är knappt 20%. Redovisning från 6 program- och 4 linjeklasser saknas. Det finns inget systematiskt bortfall utan vitt skilda orsaker till att klasser föll bort.

En rektor lät meddela "att vi inte har möjlighet att delta i denna utvärdering. De lärare, som skulle ha varit lämpliga som handledare har denna termin en alltför stor arbetsbelastning med utarbetande av arbetsplaner och tolkning av betygskriterier. De tycker att det problemlösande provet var mycket intressant och ställer gärna upp vid ett senare tillfälle."

En lärare meddelar att utvald klass ratat provet p g a att de haft "en fruktansvärd slutspurt från och med mars". En rektor meddelade att ingen av de uttagna klasserna kunde delta under mars månad p g a APU. Då utsträcktes tiden till och med april månad. Trots detta genomfördes inte provet. En lärare påstod att han aldrig fått provet.

När man läser vad lärarna skriver i lärarenkäterna, slås man av alla positiva kommentarer. (Endast positivt inställda ombads ta hand om provet!). Eleverna ger också många positiva kommentarer. Men det finns också kommentarer som tyder på att uppgiften är ytterligare en belastning ovanpå allt annat de har att göra under denna sin sista stressiga termin. Och det vore ju konstigt om lärarna inte lyssnade på sina elever: "Det tog tid från våran valbara kurs och jag är inte intresserad av

genteknik men däremot av akutsjukvård", "I ett annat läge hade det varit kul Men sista terminen har man så mycket annat på gång. Det blev avbrott p g a praktik, många svenskalektioner gick "förlorade", "Idiotiskt att ni belastar oss med en betungande uppgift som dessutom blir betygsatt. Vi går sista terminen! Elevdemokrati!!!! Vi fick inte en chans att ta ställning till om vi ville medverka.", "Det var jobbigt men samtidigt intressant. Vi hade så mycket att göra i andra ämnen.", "Vi hade för mycket omkring oss för att kunna uppskatta uppgiften"

Med tanke på elevernas situation under sin sista termin och den extra stora turbulens och arbetsbörda som lärarna känt på gymnasieskolan just denna vår, där de måste sätta sig in i nya arbetsplaner och nya betygskriterier, är det anmärkningsvärt att så många som drygt 80% av klasserna ställt upp och genomfört provet.

### Deltagande linjer och program

Totalt har 42 av 52 klasser genomfört provet. Tillsammans har 188 grupper arbetat, 106 från program och 82 från linjer, 116 från yrkes- och 72 från studieförberedande utbildningar.

#### Följande program har deltagit

Barn- och fritids-, Bygg-, El-, Estetiska, Fordons-, Handels och administrations-, Hantverks-, Hotell- och restaurang-, Industri-, Medic-, Naturvetenskaps-, Omvårdnads- samt Samhällsvetenskapsprogrammet

#### Följande linjer har deltagit

Ekonomisk, Handels-, Humanistisk, Industri-, Naturvetenskaplig, Samhällsvetenskaplig, Teknisk, Teknisk (ÖV72), Träteknisk, Vård- (ÖV72) samt Vårdlinjen.

## Kapitel 4 Ansvarstagande

- \* *Samtliga gruppmedlemmar har tagit ansvar i två tredjedelar av alla grupper.*
- \* *Ojämnt fördelat ansvar leder till irritation. En femtedel av grupperna rapporterar detta.*
- \* *Fler studie- än yrkesinriktade grupper har haft minst en medlem som tagit ansvar i arbetet.*

Att kunna ta ansvar är viktigt i ett demokratiskt samhälle och hör ihop med att varje individ kan påverka och vara delaktig i olika beslut. Ett ökat ansvarstagande i det här aktuella sammanhanget hänger ihop med ökad frihet i arbetsuppgifternas upp-  
läggning, och med den självständighet och egna drivkraft som elevernas väntas ha i sitt kunskapsökande. I ett grupparbete kan ansvar innebära att visa initiativ och att använda alla sina erfarenheter i en given situation, att dela med sig av kunskaper, att göra det bästa av en situation, att se möjligheter där andra ser svårigheter, att vara arbetsam och uthållig, göra sin del av arbetet och fullfölja det man ålagts eller åtagit sig. Det kan också innebära att åta sig ett vidare ansvar än för de egna studierna. Undersökningens fråga är:

*Vilket ansvar har eleverna tagit i gruppens arbete?*

### Läroplanernas mål

Så här säger läroplanerna om ansvars målen.

*"Elevernas möjligheter att utöva inflytande på undervisningen och ta ansvar för sina studieresultat förutsätter att skolan klargör utbildningens mål, innehåll och arbetsformer, liksom vilka skyldigheter och rättigheter eleverna har."*

*Eleverna skall i skolan få utveckla sin förmåga att ta initiativ och ansvar och att arbeta och lösa problem både självständigt och tillsammans med andra.*

(Skolans värdegrund och uppgifter Lpf 94)

*"Läraren skall organisera arbetet så att eleven successivt får fler och större självständiga uppgifter och ökat eget ansvar."*

*"Alla som arbetar i skolan skall medverka till att utveckla elevernas känsla för samhörighet, solidaritet och ansvar för människor också utanför den närmaste gruppen....."*

*"Elevernas ansvar för att planera och genomföra sina studier samt deras inflytande på såväl innehåll som former skall vara viktiga principer i utbildningen."*

*"Skolan skall sträva mot att varje elev tar personligt ansvar för sina studier och sin arbetsmiljö .... stärker sin tilltro till den egna förmågan att själv och tillsammans med andra ta initiativ, ta ansvar och påverka sina villkor....."*

*"Läraren skall utgå från att eleverna kan och vill ta personligt ansvar för sin inläring och sitt arbete i skolan, ... "*

(Mål och riktlinjer, Lpf 94)

*"Arbete i gymnasieskolan skall...stärka elevernas ....ansvar inför givna uppgifter.."*

*"krävs att eleven får tillfälle att ta ansvar för sitt arbete ..."*

*"stärka elevernas ansvarskänsla inför åtagna eller ålagda uppgifter .."*

*"I en demokratisk skola måste gemenskapskänsla, samarbete, medansvar och självdisciplin vara riktlinjer för arbetet ..."*

*"...eleverna...få bära en del av ansvaret för gruppens och hela skolans gemensamma angelägenheter."*

*"Elevernas känsla av samhörighet, solidaritet och medansvar måste sålunda vidgas utöver gränserna för familj och släkt, kamratkrets och skola till att omsluta allt större samhällsbildningar." ...."känsla av internationellt medansvar." ansvar för givna uppgifter, allvar inför problemställningar "*

(Mål och riktlinjer, allmänna anvisningar, Lgy 70)

Lpf 94 har således tydliga skrivningar om ansvar, främst individens eget, personliga, medan Lgr 70 starkare betonar ett gemensamt ansvar.

## Ansvarstagande på två olika nivåer

### Personligt ansvar

Det finns tecken på att ansvar tagits på olika nivåer. På en nivå tar eleverna ansvar genom att vara med när gruppen träffas, visa arbetsvillighet, foga sig i gruppens beslut, fullgöra sina arbetsuppgifter, arbeta lika mycket som de andra, delta i diskussionen, vara allmänt positiva och aktiva, visa initiativ och allvar inför arbetsuppgiften, arbeta självständigt inom gruppens ram och av egen kraft och hjälpa andra om det behövs. Eleverna har i sina svar på olika sätt visat att de tagit det ansvar som fordras av solidariska gruppmedlemmar. Exempel på elevutsagor:

*"Vissa arbetade mer än andra, brist på ansvarstagande alltså", "Vissa tog mer ansvar, vissa bara 'gled' med", "Jag har varit med alla timmar och har varit delaktig i*

diskussionen. Jag tycker att jag har tagit ett bra ansvar", "Jag tog ett jättestort ansvar och jobbade till min fulla kapacitet.", "Jag tycker att jag har tagit ganska mycket ansvar och arbetat över och varit mån om att det skulle bli bra."

"En del tog egna initiativ, en del var vi tvungna säga till vad de skulle göra"  
 "det finns de som inte kan göra något om man inte är i närheten"  
 "Alla har tagit ett delat ansvar. Alla har hjälpt alla"

Lärare: "Åtminstone två av gruppmedlemmarna vägrade ta uppgiften på allvar."...

### Gruppansvar

Eleverna tar ansvar på en annan nivå, då de lyfter sig och tänker på att de har ansvar inte bara för sig själva i gruppen utan för hela gruppen. Att ta ansvar på en högre nivå kan innebära att tolka grupparbetets mål, se till att alla får yttra sig och att en arbetsplan blir gjord, organisera arbetet, tidsplanera, känna ansvar för arbetets kvalitet, ställa krav på både sig själv och de andra i gruppen när det gäller allvar, puffa på kamraterna, få igång gruppen, se till att något blir gjort och leda diskussionens innehåll in på väsentligheter, det som hör till ämnet. De har då visat initiativ, varit aktiva och brytt sig. De har tagit ett vidare, överordnat, mer kollektivt ansvar.

Vilket ansvar har du tagit för arbetet?

"Att arbetet blev klart i tid och att det blev något vettigt", "Gruppledare", "Ett grundläggande ansvar. Chef för gruppen.", "...den drivande kraften ibland...", "...sett till så att alla synpunkter togs upp på ett resonabelt sätt i debattartikeln", "Fick igång gruppen", "Jag gjorde inte mest och inte minst - men kände ansvar för att det verkligen skulle bli gjort", "Peppat samtliga i gruppen och gjort så gott jag kunnat", "Jag har tagit mitt ansvar i den mån att jag försökt motivera gruppen och få igång arbetet, men jag har inte heller velat leda gruppen".

Lärare: "I gruppen tog en duktig flicka initiativet och organiserade också arbetet. Hon drev processen framåt men kanske upplevde några att hon blev alltför dominerande. Jag vet att hon tog initiativet för att få hela gruppen med sig"

Lärare: "Alla verkade vara intresserade... De drog åtminstone med sig en elev som normalt inte brukar få så mycket gjort. Han fick sedan beröm av gruppen."

### Vilket ansvar har eleverna tagit i gruppens arbete?

I nästan två tredjedelar (62%) av grupperna har samtliga gruppmedlemmar tagit ansvar. Det är en glädjande stor del. De flesta elever har tagit ansvar på den personliga nivån. Då har ansvaret oftast inneburit att ha arbetat med sin åtagna eller ålagda arbetsuppgift. Ibland uttrycker sig någon elev i en grupp så, att det kan betyda ansvar på gruppnivå.

Med tanke på att grupperna sammansatts till funktionella grupper av lärarna och att de ofta placerat ut någon ledare i varje grupp och goda ledare brukar ta gruppansvar, finns i många grupper både elever som tar ansvar på gruppnivå och de som

endast tar personligt ansvar. Det är därför inte möjligt att klassificera grupperna i de två nivåerna.

I 12% av grupperna har eleverna uppfattat att ingen tagit ansvar och i 20% upplevs ansvaret ojämnt fördelat eller taget, vilket lett till missnöje med samarbetet. Information saknas för 7% av grupperna.

Andelen yrkesinriktade grupper där minst en medlem tagit ansvar är 75% medan siffran är 92% för studieinriktade grupper.

När det gäller att ta ansvar i ett arbete får man inte glömma det som ligger i en utvärderings karaktär: eleverna åläggs att utföra en uppgift utan att ha fått vara med och påverka uppläggnings och därmed åta sig ett ansvar. Detta att åta sig ett ansvar i motsats till att bli ålagd ett är av avgörande betydelse för en del elever:

"Vi har arbetat mycket själva, men då har vi varit med och bestämma" "Vi har inte själva bestämt så mycket" "vi blev påtvingade arbetet" "Vi har inte bestämt någonting om det (ansvaret), det är ni som har gjort det"

### Diskussion

Lpf 94 talar om att det är viktigt att eleverna lär sig ta ansvar för att kunna påverka sina villkor i vårt demokratiska samhälle. Det nämns tre typer av ansvar.

Den första typen och den som helt dominerar skrivningen i vår nya läroplan, är elevens ansvar för sina egna studier och studieresultat, för sitt arbete i skolan och för sin egen inläring. Att ta detta ansvar skulle kunna innebära detsamma som att förvalta sitt pund. Man ska ta vara på den gåva, de förutsättningar man fått och inte slarva bort chansen till utvecklingsmöjligheter utan utnyttja sina resurser. Detta ansvar rör den egna personen.

Den andra typen av ansvar gäller utformningen av den egna utbildningen. Det betyder att ta personligt ansvar för den sociala, kulturella och fysiska skolmiljön, för arbetssätt, arbetsformer och undervisningens innehåll.

Den tredje typen av ansvar är solidaritet och ansvar för människor också utanför den närmaste gruppen.

Det slående i Lpf 94 är, att det är ansvaret för den egna personen som hela tiden starkt lyfts fram. Där skiljer sig Lpf 94 från Lgy 70, som hela tiden talar om medansvar. Lgy 70 talar visserligen också om elevens ansvar inför åtagna eller ålagda, givna uppgifter, om allvar inför problemställningar och att ta ansvar för sitt arbete. Men lika starkt betonas vikten av medansvar, att bära en del av ansvaret för gruppens och hela skolans gemensamma angelägenheter. Medansvaret måste också vidgas utöver gränserna för familj och släkt, kamratkrets och skola till att omsluta allt större samhällsbyggnader och ge en känsla av internationellt medansvar.

Det finns alltså en skillnad i betoningen av det personliga ansvaret i målbeskrivningarna för de olika läroplanerna. Under en särskild rubrik i Lpf 94 betonas elevernas personliga ansvar för att påverka planering och genomförande av sina studier. Läroplanen tar ett hopp från ett personligt över till ett internationellt ansvar. Det talas inte någonstans om ansvar för kamraternas inläring och utveckling.

Det kan vara intressant att på detta område jämföra den svenska läroplanen med den nya norska (Læreplan for grunnskole, vidaregående opplæring og voksenopplæring, generell del. utgiven av Det kongelige kirke-, utdannings og forskningsdepartement, 1994). Den tar i avsnittet Det samarbeidende menneske upp Plikter og ansvar. Eleverna skall från första skoldagen ges ansvar, inte bara för egna studier och framgång, utan också för andra elevers. Eleverna bör vara med och ta ansvar för varandras utveckling. De bör ta ansvar för sin inlärningsmiljö och visa hänsyn till och omtanke om andras behov av inläring.

Att ta ansvar på denna högre nivå innebär att ta ansvar inte bara för sig själv utan också för andra i en klass eller grupp. Trots att Lpf 94 inte har detta mål explicit, finns det i vår undersökning grupper, i vilka detta vidare ansvar tagits.

## Kapitel 5 Samarbete

- \* *Diskussion, argumentation och förmåga att lyssna är A och O i samarbete.*
- \* *Många fördelar med heterogena grupper.*
- \* *I tre av fyra grupper har samarbetet fungerat bra.*

I den givna problemlösningssituationen måste många beslut fattas i varje grupp för att arbetet skall kunna gå vidare. Samarbetsförmåga är därför speciellt viktig. Till den hör att i en grupp aktivt lyssna på andra, respektera deras åsikter och möta deras påståenden med argument. Det handlar också om att delta i diskussioner med egna motiverade ståndpunkter. Genom att olika åsikter bryts mot varandra och värderas kan slutligen demokratiska beslut fattas, som kan gälla planering, arbetsfördelning och resultatredovisning. Undersökningens frågor är:

*I vilken utsträckning har samarbetat fungerat i grupperna ?*

*Vad karakteriserar ett fungerande samarbete?*

### Läroplanernas mål

Samarbetsförmåga värderas högt överallt i samhället och betonas på många ställen i läroplanerna. Några citat ges nedan:

*Det är skolans ansvar att varje elev ...har förutsättningar för att delta i demokratiska beslutsprocesser i samhälls- och arbetsliv,*

Mål att uppnå (Lpf94)

*Skolan skall sträva mot att varje elev...utvecklar förmågan att arbeta såväl självständigt som tillsammans med andra.*

Mål att sträva mot (Lpf 94)

*främja elevernas samarbetsförmåga  
samarbeta med varandra och osjälviskt och efter bästa förmåga lämna bidrag till arbetet för ett gemensamt mål*

Lgy 70

*tolerans och respekt för andras uppfattningar  
grupparbete med utbyte av tankar och problemlösning på grundval av studier på egen hand*

Lgy 70

Även Lpf 94:s kursplanemål för kärnämnet religionskunskap anger att eleverna ska kunna reflektera över existentiella och etiska frågor och i grupp diskutera tro och

livsåskådning med motiveringar för den egna ståndpunkten, allt med en problematiserande inställning.

### Så bildade lärarna funktionella elevgrupper

För att elevgruppernas arbetsbetingelser skulle bli de bästa fick lärare och elever fria händer att sätta samman grupperna och tidsplanera arbetet. En grannlaga uppgift för lärarna har varit att välja kriterier för att göra grupperna så funktionella som möjligt med tanke på arbetsuppgiften. De har lagt ner olika mycket omsorg i frågan. En lärare beskriver sin vånda och klassens ivriga diskussioner, medan en annan lärare lämnat åt eleverna att själva ordna allt.

En del lärare har i varje grupp placerat en kärna av minst två ansvarsfulla och samspelade elever, som skulle fungera som motorer. Andra talar om behovet av en stöttelelare per grupp medan ytterligare någon menar att en är för lite med risk att den eleven får bära upp hela arbetet själv.

Lärarna har ofta sökt elever med specifika egenskaper och medvetet fördelat dem i grupperna. Sådana egenskaper är förmågan att uttrycka sig i tal och skrift, att samarbeta, att vara kreativ, duktig och initiativrik, att besitta ordningssinne liksom god intellektuell och social kompetens. De har också beaktat spridningen mellan könen.

Också elever som brukar vara mindre motiverade figurerar i lärarnas rapporter. En strävan har varit att sprida också dem i grupperna. Lärarna har ställt mot varandra initiativrika och tillbakadragna, duktiga och svaga, pratsamma och blyga. Samtidigt har de försökt sprida ut de struliga eleverna och skolkarna och placerat antagonister i olika grupper. Endast i enstaka fall har det bildats grupper av elever med jämn intellektuell och social kompetens. En av lärarna satte ihop en grupp av sina "bästa" elever och bildade resten av grupperna utifrån andra oklara kriterier. I en del fall lottades grupperna fram, i andra fick eleverna själva bestämma. Det hände också att grupperna formerades efter elevernas individuella uppgiftsval.

De flesta eleverna uppskattade gruppindelningen. En kommentar löd: "*Bra att få arbeta med andra som man inte annars brukar arbeta med*".

### Vad menar eleverna med bra samarbete?

I 70% av grupperna hävdar eleverna att samarbetet fungerat bra, i 20% är det tveksamt och i 10% har det inte fungerat alls. Tecken på att det fungerat bra eller dåligt är att samtliga elever i gruppen samt i förekommande fall läraren har samma åsikt. I de tveksamma grupperna går elevernas åsikter om samsarbetskvalitet isär genom att eleverna ställer olika krav därpå. Intressant är att urvalskriterierna inte har betytt något för samsarbetskvaliteten i de väl fungerande grupperna.

Det dåliga samarbetet i 10% av grupperna beror delvis på stor frånvaro, men i övrigt är det omöjligt att systematisera orsakerna. Vad innebär då det, att samarbetet fungerat bra? Ett gott samarbete karaktäriseras enligt eleverna av att kommunikationen fungerat bra i diskussioner och argumentation och i lyssnandet. Det gäller också att komma överens, snabbt lösa konflikter, hjälpas åt, arbeta villigt och låta alla ta ansvar för besluten. Här följer exempel på elevernas uttalanden:

### Diskutera och komma överens

*"Ganska skoj faktiskt, att diskutera och tillsammans komma fram till samma slutsatser"*

*"Men grupparbete är ofta trevligt och givande, då man kan diskutera och kanske se saken från ett nytt perspektiv"*

Lärare: *"lyckades föra mycket spännande diskussioner"*

Lärare: *"gruppen lyssnade på varandra"*

Lärare: *"alla gör sig gällande och för diskussionen framåt"*

*"Bra var att vi för det mesta kom så bra överens och hade samma åsikter"*

*"vi tyckte samma sak och när vi inte gjorde det diskuterade vi tills vi gjorde det"*

Lärare: *"arbetet flyter friktionsfritt"*

Lärare: *"mycket god sammanhållning"*

### Hjälpas åt, arbeta villigt och låta alla vara med

*"Alla har dragit sitt strå till stacken"*

*"Det gick bra för vi gjorde alla något"*

*"Mycket bra! Det var ingen som gjorde allt och ingen som inte gjorde något"*

*"...alla i gruppen hela tiden varit villiga att diskutera alla aktuella frågor, så att ingen betraktat sig som förfördelad och samtidigt har ingen styrt arbetet med järnhand. Vi har haft roligt under arbetets gång och ser fram mot att fler gymnasieklasser får chansen att pröva på ett arbete av denna typ"*

Lärarnas kommentarer går i samma riktning som elevernas. Lärarnas kommentarer är dock knapphändiga.

### Diskussion

Samtliga elever i 70% av grupperna hävdar att samarbetet fungerat bra. Det har inneburit förutsättningar för goda sociala processer. Alltmer betonas i den internationella litteraturen, att inläring sker i sociala sammanhang. Driver (1994) hävdar att lärande är både en individuell och en social process. Kunskande och förståelse konstrueras när individer engagerar sig socialt i samtal och aktivitet kring gemensamma uppgifter och problem. Den mer erfarna introducerar den mindre erfarna i den vetenskapliga kulturen, varvid individen skapar mening i dialogen och den sociala processen.



Men en grupp elever (peers) utan lärare kan också ge den sociala miljö som krävs för inläring. Sharan (1989) visar att problemlösning i grupp (Group Investigation) är en effektiv inlärningsmetod, därför att den ger eleverna kontroll över sin egen inläring. Eleverna ställer frågor inom det ämnesområde som intresserar dem mest. Frågorna speglar elevernas olika intressen, bakgrund, värderingar och förmågor. Dessa skillnader är gruppens största tillgång och de försäkrar gruppen om tillgång till vidsträckta kunskaper och färdigheter. Problemlösning i grupp tar elevernas intellektuella intressen i anspråk och ger dem stor kontroll över sin inläring. När eleverna får forska i grupper, tar de aktiv del i planeringen av vad de vill studera och hur. Sedan delar de arbetet mellan sig och varje gruppmedlem gör sitt. Slutligen samlas gruppen och ställer samman sina arbeten och presenterar sina upptäckter.

En sådan modell för problemlösning i grupp förenar dynamiken i en demokratisk process med den kunskapsforskande processen. Genom att fritt kommunicera och samarbeta i planläggningen av det ämne de valt att undersöka, kan de prestera mer i grupp än vad de skulle kunna som individer. De förutsättningar grupperna haft för en sådan process har varit goda vad samarbetsklimatet beträffar.

Hur viktig är gruppernas sammansättning? Sjödin (1991) menar att det är troligt att problemlösning i grupp kräver en stor variation av kunskaper och färdigheter. Ju mer heterogen en grupp är desto större är sannolikheten att gruppens sammansättning kommer att stimulera gruppinteraktionen. Heterogena grupper är generellt sett dessutom mer effektiva. Men problemtyp och gruppstorlek är också faktorer som kan inverka på gruppens samarbete. De flesta lärarna i studien har använt sig av kunskaper om elevers olikheter och satt samman heterogena grupper. De har blivit funktionella i relation till den givna uppgiften, och har inneburit att olika åsikter och tankar sannolikt funnits i grupperna och gett förutsättningar för debatt. De heterogena grupperna kan vara en orsak till att så många grupper fungerat så bra.

## Kapitel 6 Planering

- \* *All planering kräver en strategi för arbetsdelning, analys av mål och precisering av uppgiften.*
- \* *Tre grupper av fyra har planerat sitt arbete på något sätt.*
- \* *Elevernas planering görs impressionistiskt, genom muntlig överenskommelse eller som skriftliga frågeställningar.*
- \* *Många elever är ovana vid att planera ett större arbete.*

En grupp, som får en större, öppen uppgift måste diskutera och ta ställning till många frågor på vägen. Att planera innebär att definiera målet, att analysera förkunskaper, att bestämma strategier och, slutligen, att kontrollera måluppfyllelsen. Medlemmarna måste bestämma om och hur uppgiften skall brytas ner i mindre deluppgifter, vilken deluppgift som är viktigast och skall lösas först, vilken sekvensering arbetsmomenten skall ha, hur nödvändig kunskap skall inhämtas, vilka undersökningar som skall genomföras och hur tiden skall disponeras, vilken metod och redovisningsform som skall väljas och vilken arbetsfördelning och organisation av skolförlagt arbete respektive arbete på annan plats som eleverna tänker sig. Allt detta kan tänkas ingå i en planering. Eventuell revidering av planeringen bör eleven också ta ställning till allteftersom arbetet fortskrider.

Att vara med och planera och bestämma hur man vill lägga upp sitt arbete kan antas ge motivation inför en större arbetsuppgift. Under en planeringsfas lyfter man dessutom blicken från det omedelbart förestående till ha ta en överblick över hela arbetet och dess förutsättningar. Elever som mött modeller och strategier för planeringsarbete och även är vana att använda dem, förväntas visa tecken på att ha planerat i den givna uppgiften.

Undersökningen ställer följande frågor:

*Hur har eleverna planerat inför den givna uppgiften?*

*Har de ändrat sin planering under arbetets gång och i så fall varför?*

*Vad innebär planering i grupp för eleverna?*

### Läroplanernas mål

Det står inte mycket i de olika läroplanerna om att kunna planera sitt arbete, att välja mellan olika vägar att lägga upp sitt arbete på och att motivera det val man gör, färdigheter som ingår i ett undersökande och mer vetenskapligt arbetssätt, och är nödvändiga om man skall kunna arbeta självständigt och med öppna uppgifter. Så här säger läroplanerna:

*Elevernas ansvar för att planera och genomföra sina studier samt deras inflytande på såväl innehåll som arbetsformer skall vara viktiga principer i utbildningen.*  
(Mål och riktlinjer, Lpf 94)

*Läraren skall planera undervisningen tillsammans med eleverna låta eleverna möta olika arbetssätt och arbetsformer*  
(Mål och riktlinjer, Lpf 94)

*"Eleverna bör när de lämnar gymnasieskolan kunna på egen hand eller i samarbete med andra planera och genomföra olika uppgifter..."* (Lgy 70)

*"De bör ha tillägnat sig förmågan att samla den erforderliga informationen, att tolka och värdera den, att planera det egna arbetet och slutligen redovisa arbetsresultatet."*  
(Lgy 70)

*"Eleverna skall vid skoltidens slut ha lärt sig att göra upp och följa en plan för hur en arbetsuppgift skall genomföras".*  
(Lgy 70)

### Hur har eleverna planerat?

Eleverna har arbetat efter i huvudsak tre olika strategier, här karakteriserade som 1) muntlig löpande, 2) muntlig initial och 3) skriftlig planering.

#### Muntlig löpande planering

En löpande planering är ett impressionistiskt, oproblematiserat sätt att arbeta. Eleverna har inte resonerat alls om hur de skall lägga upp hela arbetet, utan tar beslut från gång till gång, precis som om det inte är något problem alls hur de ska gå vidare.

*"Nej, vi gjorde ingen tidsplan eller uppläggning. Arbetsplanen mer växte fram under arbetets gång"*  
*"Vi gjorde som det föll sig"*

#### Muntlig initial planering

En muntlig planering har många grupper använt sig av. Det innebär att eleverna resonerat igenom hur de i stort vill lägga upp arbetet. De har inte lagt ner någon tid på att fästa den på papper, varken i förväg eller under arbetets gång, men erinrar sig på förfrågan vad de kommit överens om. Det finns några få grupper som problematiserat sin planering. De har formulerat några frågor och låtit dem styra arbetet. Så här uttalar sig grupperna:

*"Vi skrev ingen arbetsplan, men vi funderade ut en arbetsplan"*  
*"Gruppen talade igenom om hur vi skulle hitta information och hur arbetet skulle läggas upp. ..."*  
*"Vi gjorde en skissartad arbetsplan utan direkta detaljer, mer en idé om hur vi ville ha det"*

### Skriftlig planering

Det tredje sättet eleverna använder sig av är skriftlig planering, vilket huvudsakligast återfunns i arbetsprotokollen. De är mer eller mindre fullständiga och innehåller arbetsfördelning, tidsplanering och strategier för informationssökningen. En grupp gjorde en "brainstorm nedförd på mindmap som struktur för arbetet", men bifogar den inte. En annan grupp var lyckliga över att de gjort en "frågeställningsplan" i stället för en arbetsplan. Tre olika planer återges här:

#### "Arbetsprotokoll"

- 1 Hitta material; artiklar från olika tidningar, tv-program mm
- 2 Dela upp materialet; läsning enskilt
- 3 Diskussion; komma fram till gemensam standpunkt
- 4 Skiss för artikel
- 5 Utskrift

*"...Vi upplystes om att de 8 timmarna skulle delas upp på 3 tillfällen (6/3, 13/3 samt den 29/3) om vardera 4 lektioner (en lektion motsvarar 40 minuter).....Planeringen fick följande utformning:*

*Tillfälle 1: Insamling och bearbetning av material*  
*Tillfälle 2: Fortsatt materialinsamling (och bearbetning), utformning av första utkastet till artikeln.*

*Tillfälle 3: Färdigställande av artikel och arbetsprotokoll samt utskrift av dessa. För att arbetet skulle gå så smidigt som möjligt gavs var och en sitt eget arbetsområde. Följande indelning gjordes:*

*Linda A: Att uppsöka lämpliga telefaxnummer, böcker samt tidskrifter. I ansvarsområdet ingår även gallring av det digra materialet.*

*Ulrika I: Att författa brev att faxa (tillsammans med Fredrik J) samt att hjälpa Linda A med hennes uppgifter.*

*Fredrik J: Att hjälpa Ulrika I med författandet av brevet samt att sköta i vägskickande av brev och fax.*

*Axel K: Att författa kladd till artikel tillsammans med Anders L.*

*Anders L: Att tillsammans med Axel K författa kladd till artikel samt att göra anteckningar för arbetsprotokoll.*

*Samtliga deltagare i den slutliga utformningen av artikeln och assisterar varandra vid behov. På så sätt blir inte någon utan arbetsuppgifter. Inte heller blir någon överhopad med arbete."*

*"Med utgång från diskussionen ställde vi upp en frågeställning och en lista över var vi kunde få fram information. Var och en valde i frågeställningen vad de skulle försöka ta hand om (och turligt nog blev det inga konflikter).*

#### Frågeställning

När?	Vad?	Hur?	Varför?
Skall den användas?	är mikroorganismer	Tillverkning	Ekolog fakt
Har den använts?	om de muteras?	Miljöpåverkan?	Etiska fakt
	är de farliga?	Effektivitet?	Ekonom fakt
	naturligt	Livskraft?	Tillämpn:
	förekommande	Anpassning?	jordbruk,
		Styra förloppet?	krigföring"

"Frågeställningsplanen" är exempel på en logisk, inträngande och utmärkt planering.

### Ändras planeringen under arbetets gång?

En fråga löd: Ändrade ni arbetsplanen under arbetets gång? I så fall varför? Vare sig eleverna har haft löpande, muntliga eller skriftliga arbetsplaner har de besvarat frågan om ändrade planer. Några svarar att de inte ansåg att de ändrat planen därför att den från början var tänkt som flexibel. En del motiverar endast med att planen inte fungerade utan att ange närmare orsaker till detta.

Andra uppger en hel rad olika motiveringar till att de ändrat sina planeringar. En är att materialsökningen inte lyckades så bra som de tänkt sig, en annan att arbetsfördelningen inte kunde följas t ex pga sjukdom, en tredje är att de fått nya, bättre idéer och därför ville ändra sin planering, en fjärde att tidsbrist uppstod och en femte att ambitionen varit för hög från början. En sjätte motivering är att gruppen byter fråga. I vissa grupper anges en kombination av orsaker.

Ändrade ni arbetsplanen under arbetets gång? I så fall varför?

"Ja, det fungerade inte", "Ja, det stämde inte så bra om vi följde den i praktiken", "Vi ändrade arbetsplanen hela tiden. Vi fick mer fakta", "Ja, vi fick för lite och försenad information, så vi var tvungna till det."

"Karolin lämnade vår grupp, därför ändrades arbetsplanen".

"Ja vi fick nya idéer, därför ändrade vi lite grann", "Vår ursprungliga plan var inte så exakt. Vi utvecklade och gjorde inriktningen klarare."

"Ja, det gjorde vi för att det skulle bli effektivare", "Tidsplanen ändrades....för att vi märkte att tiden ej skulle räcka till".

"Vi bytte fråga under arbetets gång, därför att vi hade svårt att få fram material om den första".

"Ja, faxen var upptagen när vi skulle faxa, vi fick inte mer än ett svar på faxen".

Elevernas svar ger således en mängd förklaringar till avvikelser från planeringen.

### Vad innebär planering i grupp för eleverna?

Föregående avsnitt har beskrivit hur eleverna planerat för den givna uppgiften. För att få veta mer om vad planera innebär, har dels elevernas spontana kommentarer till sina egna planeringar, dels deras uttalanden om hur det brukar gå till när de planerar ett grupparbete i skolan undersökts.

### Elevernas reflektioner över sina planeringar

Många elever har utnyttjat möjligheterna att spontant kommentera och reflektera över sina planeringar. Det viktigaste resultatet är att så många i efterhand känner behov av en planering under arbetet. Många har saknat planering eller hade önskat en bättre, speciellt tidsplanering men också arbetsfördelning. En del elever skissar planer för hur hela arbetet borde ha organiserats. De liknar elevernas beskrivningar av hur de brukar göra.

### Hur brukar eleverna lägga upp grupparbeten?

På frågan om eleverna brukar vara med och planera grupparbeten i skolan och hur det då går till, svarar många elever med beskrivningar, som är intressanta i detta sammanhang, för de förklarar mycket i elevernas planeringsmodeller. En modell som ofta beskrivs, är att de börjar med att diskutera, föra fram sina åsikter och lyssna på andra. Därefter fördelar de arbetet och bestämmer vad var och en skall göra. De två stegen diskutera och arbetsfördela är nästan alltid med. Däremot sägs ofta inget om fortsättningen. Den är kanske självklar för eleverna. Fullständigare beskrivningar innehåller dock fler delar i arbetet, bl a att ta ut det viktigaste eller att sammanställa. Sparsamt förekommer andra komponenter i ett grupparbete, som kompromissa, utvärdera, välja vinkling, bestämma metod och motivera sina åsikter. Dessa sällsynta ingredienser är understrukna i följande exempel:

"Ja. Man funderar igenom vad uppgiften går ut på och man ser efter vilket syfte det är med uppgiften", "inom gruppen pratar man om var det finns mer information, meningen med arbetet och vad man själv tycker", "om man har olika åsikter försöker man att kompromissa", "Man planerar hur man ska få fram materialet och vilken vinkling man ska ge sitt ämne", "Vi lägger fram förslag på ämnen, väljer sedan redovisningssätt och tillvägagångssätt", "Alla är med vid planeringar. Vi ger första förslag och råd till hur arbetena ska kunna gå till och se ut m.m", "Man tillför idéer till hur man ska arbeta", "Gruppen sätter sig ner och tittar på målet med uppgiften, och tiden vi har på oss. Sedan bestäms vad som ska göras på de olika lektionerna", "Vi tolkar ett mål först och ser vad vi ska nå. Sen när vi det på olika sätt", "Vi brukar göra upp en arbetsplan. Diskutera arbetet hur vi vill ha det osv", "Ja, man diskuterar hur man bäst kan nå resultat. Därefter följer man sin plan Efteråt - utvärdering" "Ja, vi planerar o beslutar enligt majoritet".

### Sammanfattande resultat och kommentarer

#### Hur har eleverna planerat?

Ungefär 70% av grupperna har planerat sitt arbete, 65% har använt löpande och muntliga planeringar och knappt 5% (8 grupper av 188) har lämnat in skriftliga planer. Av dessa är andelen yrkesförberedande lika stor som andelen studieförberedande. Cirka 30% av grupperna, lika stor andel yrkesförberedande som studieförberedande, har inte planerat alls.

#### Har eleverna ändrat sina planeringar under arbetets gång och i så fall varför?

Det hade varit önskvärt att i gruppernas arbetsprotokoll ha fått se spontana beskrivningar av hur planerna vuxit fram och ändrats under arbetets gång. En förklaring till att sådana beskrivningar inte stått att finna, är elevernas uttalade ovana vid att föra protokoll över sitt arbete. På förfrågan och i efterhand har en tredjedel av grupperna motiverat sina ändringar på olika sätt. Den vanligaste motiveringen är att informationssökandet givit mindre än väntat. Två tredjedelar av grupperna har inte motiverat att de ändrat sina planer. Det är uppenbart att de diffusa, muntliga, löpande planer, som grupperna använt sig av, omedvetet har justerats hela tiden. De har inte behövt ta ställning till förändringar på något formellt sätt. Men speciellt i ett grupparbete borde eleverna ha formulerat noggranna planer, eftersom en plan kan fungera samlade för en grupp. Deras arbete skulle antagligen ha vunnit i både effektivitet och kvalitet om de gjort planer, som de medvetet och regelbundet omprövat.

Få grupper har alltså använt sig av skriftliga planeringar. I efterhand har många emellertid insett att de borde ha gjort det. Cirka hälften av grupperna har spontant reflekterat över sina planeringar. De visar med det en medvetenhet om planeringens betydelse. Första steget mot att verkligen sätta sig ner och planera ett arbete är att någon gång ha känt behov av en arbetsplan. På olika sätt framkommer att grupperna är ovana vid så stora, fria arbetsuppgifter som den givna. De är mer vana vid att få välstrukturerade, begränsade arbetsuppgifter där grovplaneringen redan gjorts av läraren. Kanske är det först i samband med den givna uppgiften som behovet av planering ställts på sin spets och förklarar att eleverna först i efterskott märkt att de borde planerat bättre. De känner ju i efterhand behov av en arbetsplan, vilket visar att de anar vad en sådan skulle betytt för dem.

#### Vad innebär planering i grupp för eleverna?

De resultat som ovan redovisats visar att eleverna med planera i ett grupparbete menar att sätta sig ner tillsammans och diskutera, lyssna på varandra, föra fram sina åsikter och diskutera hur man skall lägga upp arbetet. Det innebär överenskommelser om arbetsfördelning och informationssökande (vem som skall göra vad) samt vaga uttalanden om att sammanställa resultaten. Det är vanligare bland eleverna på de studieförberedande än på de yrkesförberedande, att samtliga i gruppen säger, att de brukar planera (ca 70% mot ca 55%). I en reell situation är det emellertid ingen skillnad på deras planeringsmönster.

Lärarnas reflektioner om planering är sparsamma. De ombads skriva något om hur varje grupp planerat och om gruppen ändrat sin planering under arbetets gång, men de uttrycker sig sällan om planeringen. När de gör det, skriver de att gruppen planerat eller att gruppen inte planerat och använder uttryck som "god planering" och "planering", vilket inte säger mycket om hur eleverna planerat.

Det är svårt att veta varför lärarna har bidragit med så få synpunkter på gruppernas planeringar. Kan det möjligen vara så, att det oftast är lärarna som förbereder elevernas arbete så noggrant att de inte behöver tänka i sådana banor? Lärarna problematiserar kanske därför inte planering med eleverna! En annan orsak till att lärarna inte har uttalat sig om elevernas planering kan vara, att de som mått på elevernas färdighet brukar använda sig av självständighetsgraden. I den givna uppgiften var det viktigt att grupperna verkligen fick tillfälle att planera och organisera sitt arbete självständigt. Och det har de också gjort, så graden av självständighet kunde inte i

detta fall användas som mått. Det finns emellertid andra mått som skulle kunna användas, t ex graden av medvetna val i planeringen. Ser eleverna, att det finns flera val de kan göra? Har eleverna flera modeller att välja på? Motiverar eleverna sina val?

En betydelsefull faktor kan också vara läroplanernas skrivningar om planering. Eftersom de inte betonar planering, så har lärarna inte utvecklat adekvata begrepp att beskriva elevernas planeringar med.

En slutsats från undersökningen är att planering av grupparbete oftast inte problematiseras. Uppläggningsen tycks i stället följa en mall. Eleverna skissar hur det brukar gå till. I vissa fall verkar det som om grupparbetena blivit stereotypa. Ska de genomföra ett arbete i grupp, vet de hur man gör, och det blir ungefär likadant varje gång. Eleverna skulle behöva diskutera och problematisera planering mycket mer. De skulle behöva mycket mer träning i att i samarbete med andra planera och genomföra olika uppgifter.

## Kapitel 7 Informationssökande och sovring

- \* *Skolan borde starkare betona att rätta frågor ofta är intressantare än rätta svar!*
- \* *Få elever söker svar systematiskt.*
- \* *Få elever sovrar på ett genomtänkt sätt i det material de fått fram.*
- \* *Få elever försöker förklara sina resultat.*
- \* *Få elever använder sina resultat för att underbygga sina ställningstaganden.*

I vårt samhälle flödar informationen rikligt och ständigt i olika media. Det finns också så mycken lagrad information i skrifter och databaser att det blir alltmer viktigt att själv veta vad man egentligen vill och behöver veta. För att finna det man söker i denna flod av information, måste man kunna ställa frågor som det går att få svar på, alltså formulera väl avgränsade frågor men också veta vart man kan vända sig med dem. Det är i det sammanhanget som undersökningens frågor kommer in.

*Vilken bredd, variation och relevans har gruppernas informationssökande? Hur har de sökt och sovrat informationen?*

För det första gäller undersökningens frågor färdigheter att kreativt vända sig till en rad olika källor vid sökande av information och att då ha frågor med sig. Till färdigheterna hör att kunna söka i bibliotek och databaser, på olika sätt nå experter, politiker, organisationer och myndigheter, att använda sig av fax, telefon, brev, e-mail och att inte ge sig efter ett försök eller en kommunikationsväg. I samband därmed är det intressant att ta reda på hur eleverna formulerar sina frågor i faxbrev och undersökningar, hur avancerad litteratur de ger sig i kast med och hur brett deras informationssökande är.

För det andra handlar det om att kunna skumma, överblicka och översiktligt studera böcker och artiklar, identifiera huvudidéer och bilda sig en uppfattning om relevansen i förhållande till sin undran. Det handlar därtill om färdigheter att effektivt utnyttja källorna för ställningstagandena och att självständigt leta och sovrar bland källor och i källor efter svar på frågorna.

### Läroplanernas mål

Läroplanerna för gymnasieskolan, Lpf94 och Lgy70, liksom kursplaner formulerar på flera ställen i olika sammanhang mål för de färdigheter som här ska granskas:

*"Det är skolans ansvar att varje elev ...kan söka sig till saklitteratur ...som en källa till kunskap, självinsikt och glädje" (Mål att uppnå Lpf 94)*

*finna, tillägna sig och använda ny kunskap  
överblicka större kunskapsfält och utveckla en analytisk förmåga  
(Mål att sträva mot: Lpf 94)*

*kunna söka sig till saklitteratur och annan litteratur som en källa till kunskap  
(ur Program mål i GyVux 1993).*

*söka, granska och sammanställa fakta ur olika källor, analysera problem och förhållanden ur skilda aspekter med hjälp av olika teorier och modeller.  
(Mål för kärnämnet samhällskunskap, Lpf 94)*

*formulera problem, skaffa information, samla in material, intervjua, göra studiebesök och öva rollspel. (Mål för kärnämnet religionskunskap, Lpf 94)*

*allmän förmåga att använda kunskapskällor  
undersökande inställning till kunskaper och information  
urskilja väsentligheter  
förmåga att inhämta vissa kunskaper, att tillämpa dessa, att tolka ny information  
(Lgy 70)*

### Bredd och variation i elevernas informationssökande

Inför genomförandet av uppgiften fick varje grupp Forskningsrådsnämndens skrift *Bioteknik för vem? en guide och idébank för dig som vill ta del i debatten*, som är en aktuell sammanställning av post-, telefon- och faxadresser till forskare, organisationer, myndigheter och politiker. Där finns också de senaste årens utgivning av böcker, tidnings- och tidskriftsartiklar samt TV- och radioprogram. Denna 90-sidiga guide öppnade möjligheter för eleverna att välja olika informationskällor och gav en service som de kunde behöva på den relativt korta tid som stod till deras förfogande. En uppskattning är, att minst hälften av grupperna använt sig av denna hjälp.

Eleverna har utnyttjat olika sökmedel, bibliotek och deras databaser, Internet, telefax, telefon, radio och TV, intervjuer och enkätundersökningar. De har vänt sig till olika informationskällor som böcker, tidningar och tidskrifter, forskare, politiker, yrkesfolk (andra än forskare), allmänhet, föräldrar, organisationer och myndigheter.

### Sökmedel

Eleverna har via olika medel sökt sina informationskällor. Användningsfrekvensen visas i diagram 2.

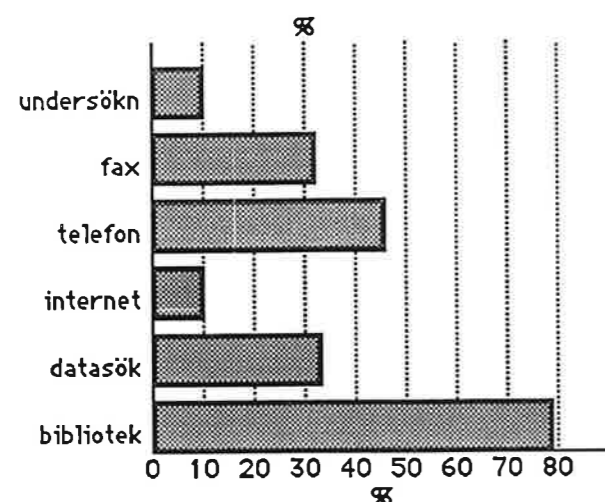


Diagram 2. Procentuell andel grupper som använt olika sökmedel. (n = 188)

#### Bibliotek, databaser och Internet

Lärarna håller sig i enlighet med förutsättningarna under provet i bakgrunden. Grupperna har därmed lämnats att självständigt söka material.

80% av grupperna utnyttjar skol- och kommunbibliotek, yrkes- och studieförberedande grupper i lika hög grad. 33% av grupperna, en högre andel s-grupper än y-grupper söker på databaser och Internet. De söker i bibliotekens artikelsök, artikel-service och CD-rom.

#### Svårigheter.

Eleverna har ibland svårigheter att hitta material. En grupp tycker det är så svårt att de är inne på förslaget "Att kolla upp material först och välja fråga efter de material man hittat". En annan ger upp efter att förgäves ha sökt efter svar i biblioteket: "Vi har försökt leta fakta, material till det här ämnet, men kom till slut fram till att det är bäst att skriva från en etisk aspekt". En lärare skriver om elevernas stora problem att på ett effektivt sätt välja sökord, använda innehållsförteckningar och register. Och en grupp berättar om hur de försökt få information via Internet: "Skrev via Internet till en dr Ben F. Koop i Kanada som specialicerat sig på gentekniken ur miljösynpunkt, Väntar på svar." Senare: "Tyvärr fick vi inget svar från varken dr Ben F. Koop eller...."

#### Telefon och muntligt formulerade frågor

Nästan hälften av alla grupper använder telefon och ingen har klagat på tillgänglighet eller kostnader. Den används i lika hög grad av de studie- och yrkesförberedande grupperna. De frågor eleverna ställer per telefon till olika personer, är sällan

skriftligt utan endast muntligt formulerade. Tyvärr kommer därför mycket lite fram om dem.

#### Svårigheter

Eleverna beskriver svårigheter att få tag på personer: ingen svarar, det är upptaget, en telefonsvarare hänvisar till andra öppettider.

#### Telefax och skriftligt formulerade frågor

En tredjedel av grupperna använder fax, en större andel s-grupper än y-grupper (39% resp. 28%).

#### Elevernas frågor

Eleverna formulerar frågorna på två olika sätt. Det ena sättet, Langen går, innebär att skicka vidare den fråga de själva har till uppgift att behandla. Det är inte ovanligt att de dessutom lägger till några fler stora, svåra frågor. Det andra sättet, Egna delfrågor, innebär att bryta ner den fråga de själva har till uppgift att ta ställning i, så att flera mer specifika, snävare frågor formuleras. Det som är utmärkande för elevernas frågor, vare sig de är skrivna som Langen går eller som Egna delfrågor, är dels att de är så många, dels att samma frågor ställs till vitt skilda personer. Det är mycket ovanligt att eleverna formulerar olika frågor till olika experter och myndigheter.

#### 1) Langen går.

Den vanligaste modellen för ett sådant brev är att eleverna startar med att berätta att de är med i en utvärdering för Skolverket. Sedan presenterar de den frågeställning de har valt att arbeta med. Därpå följer en handfull ytterligare frågor, som alla är stora och spänner över vida fält. De frågar efter information eller åsikter, ber om svar snabbast möjligt och tackar på förhand. Två exempel ges.

Ex Följande fax skickades till Centrum för Bioteknik.

Hej!

Vi är en grupp elever från X-skolan, X-stad som har blivit utvalda att delta i ett nationellt problemlösande prov med ämnet genteknik. Vår fråga handlar om huruvida det skall vara tillåtet att undersöka och överlämna information om en människas genuppsättning och sjukdomar. Denna information skulle kunna användas av försäkringsbolag och arbetsgivare.

Vi ber er hjälpa oss genom att besvara nedanstående frågor:

Vad anser ni om detta?

Skulle det vara positivt eller negativt?

Berätta gärna mer, vi är tacksamma för all information i ämnet.

Tack på förhand!

Ex En grupp har skickat ett fax till en "sakkunnig". Först skickar de med den fråga de valt att själva ta ställning i. Dessutom ställer de flera andra stora frågor:

"Hej! Vi är fem elever som studerar på X-gymnasiet och vi skulle uppskatta om du gav dig tid att svara på våra frågor:

Är det bra att minska den biologiska mångfalden för att få fram några få nya högvakastande varianter?

Kommer man att kunna skapa en "super"människa genom att para ihop de bästa egenskaperna från olika människor?

Vad finns det för lagar som reglerar användandet av gentekniken?

Hur och inom vilka områden används denna teknik idag?

Tycker ni det är etiskt riktigt att manipulera med gener? Om "ja", hur långt tycker ni då att man kan gå?

Vi är tacksamma för all information, debattinlägg och åsikter ni kan tillhandage. Tack på förhand!"

## 2) Egna delfrågor

De grupper som skriver brev på detta sätt formulerar egna delfrågor på vägen till huvudfrågan, delfrågor som uppstått under bearbetningen av uppgiftens fråga. De är mer specificerade, men kan vara ganska omfattande ändå.

Ex Följande brev faxades till 50 personer. Eleverna ger i faxbrevet en bakgrund om Skolverkets utvärdering samt att deras uppgift är att ta ställning till vem som ska få veta en människas genuppsättning. De fortsätter:

"För att kunna utreda, ta ställning, i denna komplexa fråga har vi ett antal frågor till Er (svara på så många frågor som ni har möjlighet att göra):

Vilka sjukdomar kan idag upptäckas med hjälp av DNA-analys?

Vad annat intressant kan upptäckas vid sådan analys?

Vilken ytterligare information kan man i framtiden vänta sig att finna genom DNA-analys?

Tycker Ni att det ur etisk synvinkel är försvarbart att företa DNA-analys med syfte att upptäcka dolda sjukdomar och brister?

Svar på fax uppskattas

Med vänlig hälsning" Undertecknat med alla för- och efternamn.

Ex En grupp faxar följande frågor till 10 personer (okänt vilka):

Vi är fyra ungdomar från klass X3A på X-skolan i X-stad. Vi har fått en uppgift från skolverkets nationella utvärdering av gymnasieskolan, "Det nationella provet". Vi har valt att debattera om ämnet genetisk fosterdiagnostik, och vi skulle bli väldigt tacksamma om ni ville besvara följande frågor åt oss:

1 Är ni för eller emot genetisk fosterdiagnostik? Vilka argument grundar ni era åsikter på?

2 Att välja embryon av speciellt kön, går det att utföra i Sverige idag?

3 Hur går processen till och används några miljöfarliga ämnen?

4 Hur mycket kostar det och är prisläget olika i olika länder? Är det statligt subventionerat?

5 Hur många genetiska fosterdiagnoser ställs i Sverige respektive andra länder per år, ökar antalet?

6 Finns det någon lagstiftning angående vem som får lov att bli behandlad och om andra egenskaper än kön får väljas ut?

7 Har ni något övrigt att tillägga om genetisk fosterdiagnostik?

Tack på förhand! Skicka svar till:XX

## Svårigheter

Svårigheterna är av två slag, dels att få svar, dels att få svar på rätt nivå. Långt ifrån alla grupper antecknar om de får svar eller ej, om de får svar på sina frågor eller i vilken form de får svar. Därför går det inte att säga hur stor svarsfrekvensen varit. Några exempel går dock att ge: Den grupp som skickat iväg samma frågor till ca 50 personer "som vi misstänkte var insatta i ämnet" fick 20 svarsfax och 3 brev med rapporter. Till alla som svarat skickar gruppen ett tackfax. En annan grupp faxar till 10 personer de valt ut ur Bioteknik för vem? och får svar från två. En tredje grupp berättar:

"Socialdepartementet svarade inte på våra frågor som vi faxade, men de skickade en proposition över fosterdiagnostik och abort till Pamela."

Trots att det finns ett stort antal adresser att faxa till, blir vissa forskare överösta med förfrågningar. En grupp berättar om en forskare som fått 28 förfrågningar. Det tryck som vissa forskare under kort tid utsätts för, gör att de rationaliserar svaren till eleverna. En skickar samma svarsbrev med litteraturanvisningar till alla grupper, oavsett vilka frågor de ställt. Många svarar genom att skicka en skrift, broschyr eller utdrag ur svensk författningssamling eller ur någon tidskrift. Andra svarar personligt på varje elevfråga.

Organisationer har skickat broschyrer av något slag, myndigheter propositioner jämte utdrag ur SFS och politiska partier sina program eller motioner.

Det material eleverna får kan vara för svårt eller kännas irrelevant på andra sätt. En grupp läser ej den vetenskapliga artikel de fått på engelska. De ratar den helt. De skaffar inte den föreslagna propositionen eller de böcker som de fått rekommendationer på. Inget material känns lämpligt för dem.

Av bifogade svarsfax och skrifter att döma tycks forskare och ibland också organisationer och myndigheter inte ha någon känsla för på vilken nivå eleverna önskar svar. Möjligen har de inte heller tagit fram informativa artiklar i olika ämnesområden och med olika svårighetsgrad utan bemöter eleverna som den övriga allmänheten, som upplysta, kunniga medborgare.

## Intervju- och enkätundersökningar

Det är inte vanligt med intervju- och enkätundersökningar. Endast 18 (av 188) grupper som arbetat med uppgifterna 1 (Vem ska få veta?) och 2 (Välja kön) har genomfört intervjuer eller enkäter. Andelen grupper som genomfört undersökningar är nästan tredubbelt högre bland de 41 grupperna på vårdutbildningarna än på de övriga.

I utvärderingen av grundskolan (Skolverket, 1993 rapport nr 26) analyserades elevernas undersökningar med hjälp av fyra kvaliteter: 1) Eleverna utgår från en fråga 2) De redovisar metod 3) De kommenterar 4) De försöker förklara. Av elevgrupperna i åk 9 utgick endast 1/3 ifrån en fråga, cirka 1/4 redovisade metod. Lika stor andel kommenterade och 1/10 försökte förklara resultaten.

Genteknikuppgiften är något annorlunda utformad än den uppgift om förurning i den egna kommunen, som grundskoleeleverna arbetade med, bland annat krävdes

inget ställningstagande av grundskolegrupperna. Det innebär att gymnasiegruppernas undersökningar kan visa upp ytterligare en kvalitet, nämligen 5) de använder resultaten för att underbygga sitt ställningstagande. De fem kvaliteterna betraktas nedan.

1) *Utgår från en fråga.* Eftersom uppgiften var att ta ställning i en given fråga, har alla en att utgå från och likt faxfrågorna är intervjufrågorna ofta desamma, som de själva har fått att ta ställning till.  
En grupps enkätfrågor:

1. *Tycker du det skall vara tillåtet att undersöka och överlämna information om en människas genuppsättning?*  
ja, motivera ditt svar                      nej, motivera ditt svar
2. *Om du svarade ja på fråga 1. Vilka ska få reda på det? t ex arbetsgivaren*  
*svar:.....*

En enda grupp har i sin enkät brutit ner huvudfrågan i mindre och angränsande frågor:

*Vi håller på med ett arbete från Skolverket angående genteknik. Vi har inriktat oss på fosterdiagnostik, som rör om man skall kunna välja kön och egenskaper hos sitt blivande barn.*

1. *Har ni hört talas om detta förut?* Ja      nej
- 1.1 *Om ja, i vilket sammanhang ex TV Tidningar, etc?*
2. *Om du var på fosterdiagnostik och blev tillfrågad - vill du veta om det blir en pojke eller flicka? Vad skulle du svara då?* Ja      nej      motivera ditt svar!
3. *Hur ställer du dig till att man kan välja både kön och egenskaper hos sitt kommande barn?* Positivt      negativt      Motivera ditt svar!
4. *Skulle du kunna tänka dig att utnyttja denna teknik?* Ja      nej

2) *Redovisar metod.* Att redovisa metod innebär att ange vilka frågor man ställer, till vem och till hur många. Det har den grupp gjort, som har frågat 10 män och 11 kvinnor samt redovisat sina enkätfrågor. De skriver att "*Personerna som deltagit i undersökningen är av varierande åldrar för att vi ska få ett så brett och vidgat material som möjligt*".  
Endast ett par av de 18 grupperna har redovisat metod.

3) *Kommenterar.* Att kommentera innebär att reflektera över någon del av undersökningen. Det förekommer mycket sällan: En grupp visar t ex hur de värderar sin egen undersökning: "*Eftersom den enda information som vi har fått fram under den här tiden är vår egen undersökning, så känns det som att vi har misslyckats med uppgiften*".  
En annan grupp kommenterar kritiskt ett av enkätsvaren: *Vi gick ut till allmänheten med en enkät bestående av just denna fråga. Svaret blev ett i stort sett enhälligt NEJ. Vad hade då de svarande för motiveringar? Ett exempel är: 'Det kommer att leda till att något av könen blir för många. Till slut kanske det inte blir några barn alls. Människan dör'. Detta tycker dock vi i gruppen är en aning överdrivet, eftersom att provrörsbarnen utgör en så liten del av alla barn som föds.*"

4) *Förklarar.* En förklaring ses inte i termer av rätt och fel utan varje försök till förklaring ger undersökningen en kvalitet. En enda grupp förklarar sitt resultat: "*Vi fann att männen är mer positiva till den genetiska forskningen. Kvinnorna är mer tveksamma. Vi tror det beror på att de är, männen alltså, dominerande inom all teknik över huvudtaget. 70% av männen ville veta om sin egen genuppsättning medan endast ca 20% av kvinnorna svarade ja på den frågan*".

5) *Använder resultaten för att ta ställning.* Det är slående att gruppernas undersökningsresultat står helt för sig själva utan att användas vare sig i argumentation eller ställningstagande. De nämns över huvud taget inte i artiklarna. Det finns undantag, t ex den grupp som använder delar av resultatet från enkäten för att understödja sitt eget ställningstagande. "*Enligt en enkätundersökning som vi har gjort bland män och kvinnor i åldrarna 18-60 år, ställer sig också folk i allmänhet negativa till dess ingrepp*".

#### Svårigheter

När eleverna valt att genomföra en intervju- eller enkätundersökning har de talat om vilka frågor de ställt, men inte berättat hur många personer de vänt sig till och varför just till dem. De har sällan kommenterat och ännu mindre försökt förklara sina resultat. Enkätresultaten har inte använts för att underbygga ett ställningstagande, utan ligger separata och hamnar utanför artikeln.

#### Övriga sökmedel

Radio- och TVprogram eller videor utnyttjas av förstaeliga skäl väldigt lite av grupperna. Det gäller nämligen att pricka in ett radio- eller TV-program i tiden eller att hitta det inspelat. Och till skillnad från böcker och tidskrifter kostar det ganska mycket att hyra ett inspelat band (om det inte lånas från AV-centralerna). Ibland har eleverna försökt hyra videor men stoppats av kostnaderna.

En grupp uppmärksammar och lyssnar till ett föredrag av Nils Uddenberg (sakkunnig i Gentekniknämnden) på ABF-huset, men det går inte att se något spår av det i deras resonemang.

En grupp har lagt ut 15 protestlistor med texten: "*Protestlista mot genteknik av djur. Är det rätt att ge t ex kor tillväxthormon och därigenom växa sig större för att vi skall få mera kött??? Det tycker inte vi. Tack på förhand.*" 295 personer har skrivit på. Elevgruppen skriver i ett brev till Skolverket: "*Om protestlistorna. De här är de protestlistor som vi nu har fått in. Vi vet tyvärr inte vart vi skall skicka dem, men vi hoppas att ni vet och kan vidarefördela dem åt oss. Vi medsänder kuvert och frimärke. Tack på förhand. Gr 1*"

Protestlistornas upprop är inte relevant till den fråga de säger sig ha valt (fråga 5 om mångfalden). Den fråga de behandlar i sin artikel är en annan, nämligen om genteknik är rätt eller fel. De nämner ingenting i artikeln om resultat av sin protestlistaktion. De använder alltså inte vad de kommit fram till där för att ge tyngd åt sina åsikter.



## Informationskällor

Grupperna har i varierande utsträckning vänt sig till olika typer av källor. En femtedel av grupperna använder 5 eller fler olika källtyper, 33% av de studieförberedande grupperna och 13% av de yrkesförberedande. De kan i en mening sägas ha ett rikt och varierat informationssökande. En tredjedel av grupperna använder högst två olika typer av källor, lika stor andel s- och y-grupper. De har ett smalare och mer fantasilöst sökande.

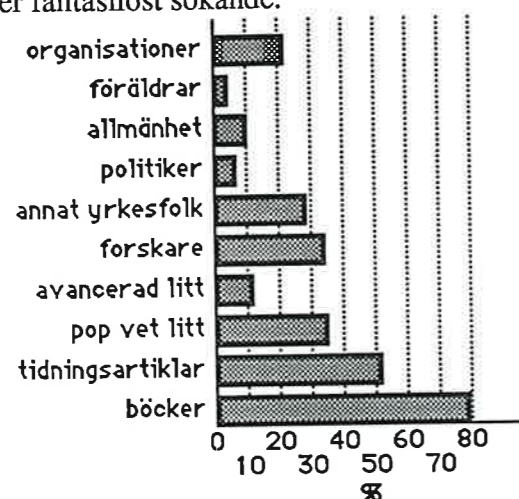


Diagram 3. Procentuella andelen grupper som sökt sig till olika källor. (n = 188)

### Skriftligt material

Hur avancerade skrifter ger sig eleverna på? Arbetsprotokoll och enkäter visar vilka skrifter grupperna använt. Ibland bifogas artiklar och böcker och då kan understrykningar och markeringar avslöja att eleverna studerat dem. Uppfattningen är också att eleverna ärligt uppger endast de källor de använt. Visserligen är det sannolikt att blott delar av en bok eller artikel lästs, men de har ändå gett sig i kast med de delarna och har alltså själva valt nivå, liksom omfattningen av sitt material. Ibland har de givit sig på för svåra texter. En lärare kommenterar detta: *"Deras största problem var texternas svårighetsgrad; de diskuterade tolkningar och innebörd av begrepp."*

80% av grupperna använder böcker. Det har inte varit möjligt att definiera svårighetsgraden. Ett försök har gjorts att skilja ut mer avancerat skrivet material som regeringens propositioner, Svensk författningssamling, utredningar, partimotioner och lagtexter, som ofta är i bokform. De studeras av 18% av de studieförberedande och 9% av de yrkesförberedande grupperna.

Cirka hälften av grupperna har använt tidningsartiklar, de yrkesförberedande i mindre grad. Tidningsartiklar förekommer ganska ofta ur Dagens Nyheter, Svenska Dagbladet och Expressen. Andra tidningar som Skånska Dagbladet, Sydsvenska Dagbladet och Kristianstadsbladet nämns också och har gett artiklar av olika svårighetsgrad och aktuella inlägg om genteknik, såväl i insändarspalter som på vetenskapssidor.

35% av grupperna har använt någon populärvetenskaplig tidskrift. Bland dem är Forskning och framsteg vanligast, men Illustrerad vetenskap används också mycket. Ny teknik, Kemisk tidskrift och Läkartidningen återkommer i referenslistorna. En grupp har sökt genom flera årgångar av Scientific American.

Eleverna har också utnyttjat en hel del etiska skrifter och tidskrifter, t ex Svenska kyrkans tidning, Vår lösen och Tro och tanke.

### Personer och organisationer

Traditionella informationskällor i skolan är böcker, vilket tydligt avspeglas i diagrammet ovan. En hel del har dock vänt sig till andra källor än skriftliga. En tredjedel av grupperna har sökt svar från forskare. Nästan lika många har ställt frågor till yrkesfolk, främst läkare, sjukvårdspersonal och lärare men också till präster, filosofer, journalister och jurister. Endast 7% av grupperna har vänt sig till politiker, dubbelt så stor andel studie- som yrkesförberedande.

10% har gått ut till allmänheten och då huvudsakligen med enkäter, medan 22% har sökt svar hos organisationer, i högre grad s än y-grupper (29% och 18%). Till organisationer räknas myndigheter, fackförbund, företag som Sveriges television, Utbildningsradion, fröföretaget Bröderna Nilsson och Länsförsäkringar. Det är alltså från forskare och yrkesfolk som de flesta grupperna tror sig få svar. I mycket liten grad väntar de sig givande svar av ansvariga politiker.

## Hur idogt och systematiskt söker eleverna information?

### Korta sökkedjor

97% av grupperna använder mycket korta sökkedjor. Det innebär att eleverna gör försök att nå en källa och ger upp om det inte går. Det kan också vara så att eleven nöjer sig med att ha nått källan och inte söker sig vidare med dess hjälp.

Ex *"Jag fick inget svar när jag ringde till Sveriges radio, det var ständigt upptaget. Vi bestämde oss för att skippa denna källa"*

Ex *"Förra lektionen faxade vi till en docent i molekylärgenetik och fick svar på våra frågor. Men vi tyckte det var mycket inriktning på en medicinsk aspekt, det var inte riktigt vad vi ville ha svar på, men man får vara nöjd med det man får."*

Exemplen ovan visar kopplingen mellan de korta sökvägarna och uppgivenhet. Det är dock inte alltid fallet. En del elever är mycket målmedvetna och anstränger sig för att få tag i den information de vill ha:

Ex *"Vi chansade att artikeln fanns i biblioteket och letade i skolans artikel-service. Jenny och Marie letade i ca 40 minuter och vart till slut tokiga och gav upp sitt letande"*

En anledning till att eleverna använder sig av korta sökvägar kan vara den korta tid som står till förfogande. Det kan därför till och med vara viktigt att inte hålla fast vid en strategi eller ett sätt att söka information alltför länge, utan visa flexibilitet,

men den får inte vara så stor att man ger upp genast. Risken är då att endast översiktlig och ytlig orientering nås i stället för att elevernas egna frågor sätts i spel.

#### Långa sökkedjor

Endast 3% (6 grupper av 188) använder långa sökkedjor, vilket innebär att eleverna använder en kontakt för att svinga sig vidare en eller flera gånger.

Ex Starten görs i ".....Forskning och Framsteg nr 2 1992... I denna artikel nämns Staffan Kelleberg, professor i mikrobiologi, vid Göteborgs universitet....Den onsdags kvällen skrev jag brev till .....Staffan Kelleberg. ...Telefonnumret till Göteborgs universitet bad jag min Syokonsulent om....Jag ringer även Göteborgs universitet för att få tala med Staffan Kelleberg. "Någon Staffan Kelleberg jobbar inte här", blev svaret från damen i växeln och hon kunde inte säga mig hans nuvarande jobb eller telefonnummer. Då ringde jag nummerupplysningen för att se om dom kunde hitta honom. Och visst får jag namnet på en Staffan Kelleberg bosatt i Göteborg, men när jag ringer honom visar det sig att han är lastbilschaufför och inte professor i mikrobiologi. ....På morgonen...Då jag såg att Staffan Kelleberg fanns med i er bok gjorde jag ytterligare försök att nå honom, helt utan framgång."

I ett läge där arbetsprocessen bedöms, är det inte resultatet utan vägen som är mödan värd. Trots att eleven i föregående exempel inte ens når den önskvärda källan, har hon haft en enastående sökprocess.

#### Hur systematiskt söker grupperna information?

Det finns tecken på att elever arbetar metodiskt, systematiskt och med en tanke eller uttalat motiv. Det är dock inte vanligt. En lärare beskriver t ex en grupps framgångsrika sökande: "Gruppen arbetade metodiskt och effektivt med materialsökning. De lyckades välja sökord så att frågeställning och material begränsades". Den grupp som söker igenom flera årgångar av Scientific American efter genteknikartiklar arbetar också systematiskt. Ytterligare ett exempel på en grupps systematiska sökande ges:

"Fredrik J begav sig till skolans expedition för att sända iväg ett 50-tal fax. (Se bilaga 7). Anledningen till det stora antalet fax var att vi troligen inte skulle få svar från alla vi faxat till. ....Vi delade tillsammans upp inkommet material (däribland ett stort antal fax) i grupper om användbart och icke användbart. Materialet indelades även efter de åsikter som framfördes.....Linda A sammanställde en lista över vilka vi faxat till. (Listan bifogas) Fredrik J författade, skrev på dator ut samt sände iväg ett tackbrev till alla dem, från vilka vi erhölet svar. ("Tackfaxet" bifogas)."

#### **Sovrar eleverna information?**

Endast i 20% av grupperna finns det tecken på att eleverna sovrar i källorna eller bland dem, de yrkes- och studieförberedande i lika hög grad. Eleverna sovrar information på två skilda sätt, nämligen utan eller med en genomtänkt frågeställning.

#### **Sovring utan medveten fråga**

Nedanstående uttalanden tyder på att eleverna sovrar bland källor eller i källor, men utan att vara precisa eller klart medvetna om vad de söker. De skriver ofta att de tagit ut det viktigaste. Man kan då fråga sig: I förhållande till vad är det viktigt eller viktigast?

"Vi läste artiklarna och tog ut de viktigaste uppgifterna."

"Det är bäst att inrikta sig på artiklar från 1993-94 eller 95 eftersom utvecklingen går så snabbt att äldre artiklar kan vara direkt felaktiga."

"har läst igenom all faktan vi har hittat. En del var bra, medan en del har handlat om helt andra saker än det som vi ska skriva om"

"...letade efter lämpliga artiklar i Scientific American. Efter en första gallring återstod 7 artiklar. Efter en mer noggrann studie av artiklarna återstod endast 1 artikel"

En grupp skriver om faxen de fick från experterna: "...en del saker var orelevanta för oss"

"Filmerna gav oss inget alls"

#### **Sovring utifrån en fråga**

Här följer utsagor där eleverna är tydligare och visar att de har medvetna frågor med sig i sovrandet.

"...framförallt har vi försökt att titta på den sidan av problemet som vi ej sympatiserade med."

"Vi letade artiklar i Läkartidningen. De flesta artiklarna handlade om "fel" selektiv abort pga handikapp"

"Främst söker vi information ur juridisk synvinkel. Vad är det som är lagligt nu i Sverige?"

"Vi har nu läst igenom materialet men hittade inget som verkligen ger svar på våra frågor"

"Ingen av oss har ännu ändrat sin inställning till ämnet, men vi söker hela tiden efter positiva saker men har mycket svårt att finna något"

#### **Sammanfattning och kommentarer**

I arbetsprotokoll, enkäter och observationsprotokoll har eleverna talat om hur de sökt och sovrar information. Någon fullständig redovisning har de inte givit, men en bild kan skönjas.

#### Informationssökandet är ganska brett och varierat

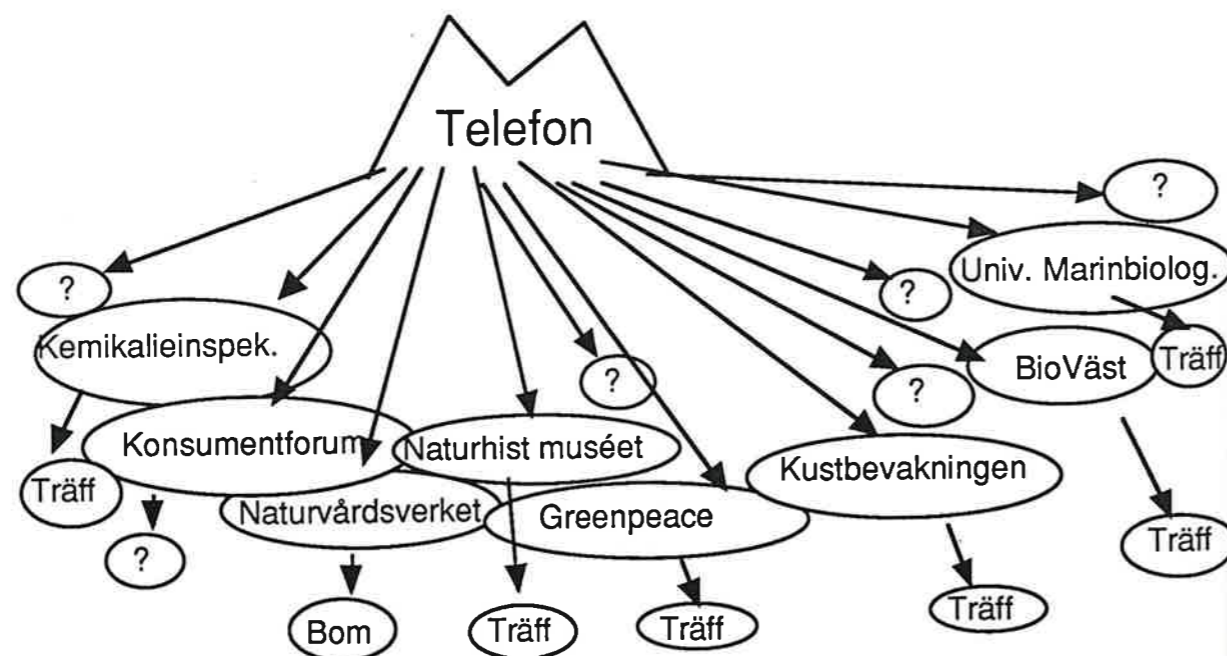
Tillsammans använder eleverna många olika sökmedel och vänder sig till en mångfald informationskällor.

Bredd	Andel grupper (n = 188)
0 sökmedel	9%
1 sökmedel (endast bibliotek)	25%
4 sökmedel eller fler	31%
2 olika typer av källor eller färre	36%
3 olika typer av källor eller fler	64%
5 olika typer av källor eller fler	21%

Tabell 2. Bredden i gruppernas informationssökande.

För 31% av grupperna har informationssökandet varit brett i den meningen att de begagnat fler än tre olika sökmedel. 9% av grupperna har inte använt något sökmedel alls. De har uppfattat uppgiften som en diskussionsuppgift och luftat sina egna åsikter. 25% av grupperna, dubbelt så hög andel yrkes- som studieförberedande har använt enbart det traditionella sökmedlet bibliotek.

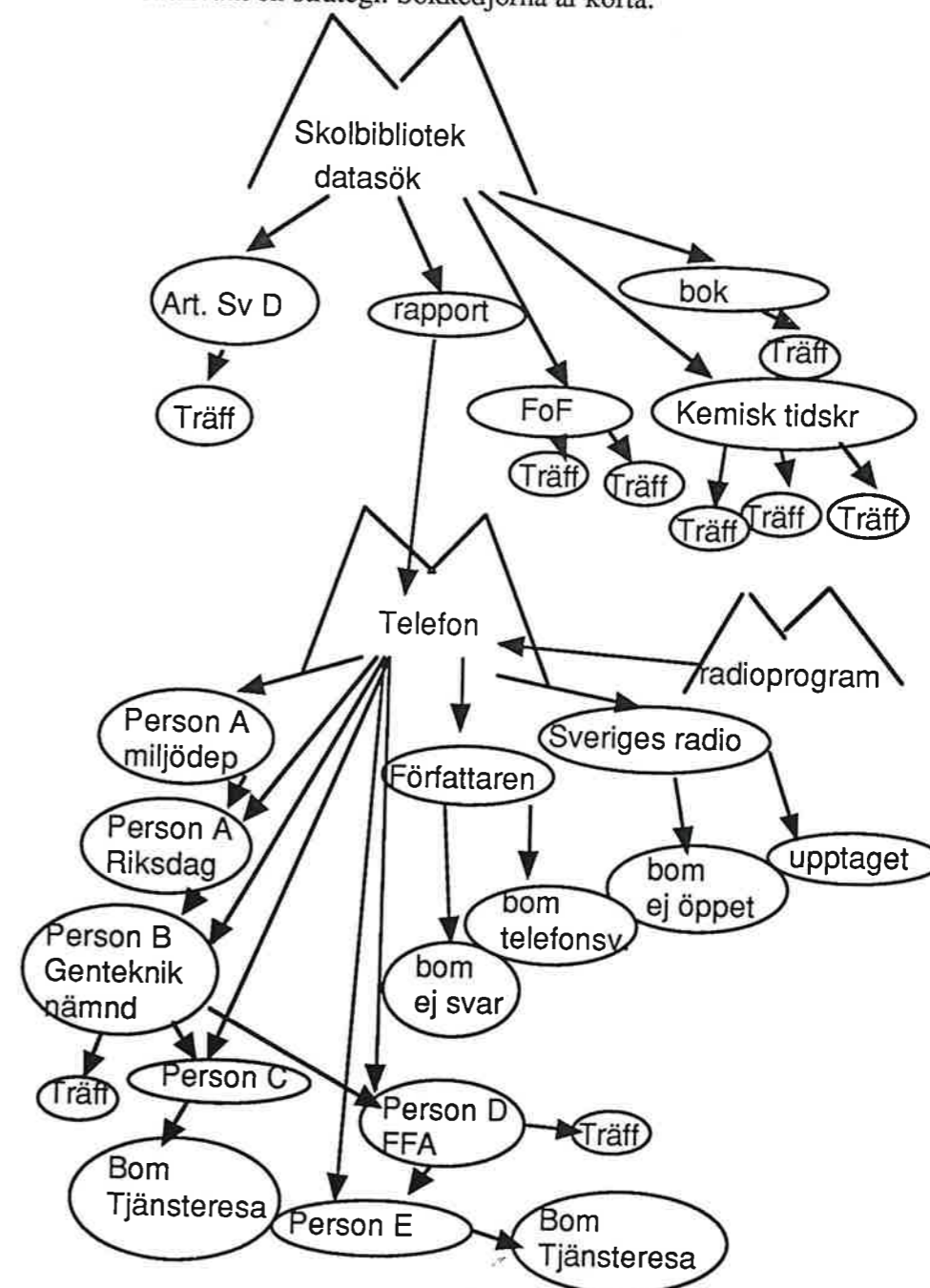
För 21% av grupperna har informationssökande varit variationsrikt i den meningen att de använt fem eller fler typer av källor, vilket varit dubbelt så vanligt bland de studieförberedande som bland de yrkesförberedande grupperna. 36% av grupperna har visat ett smalt och möjligen fantasilöst sökande bland källorna. Sammanfattningsvis kan ändå sägas att samhällets olika resurser har utnyttjats väl då cirka två tredjedelar av grupperna har vänt sig till minst tre olika typer av källor.



Figur 1. En grups ensidigt informationssökande process

Under utprovningen av uppgiften följdes ett antal klasser noggrant. Informationssökandet hos några grupper kunde då följas på ett sätt som efteråt möjliggör en rekonstruktion. Två exempel skall här ges. Det första på en grupp pojkar som

använde lärarens mobiltelefon för att ringa till olika organisationer. Urvalet var ganska brett, men sökmedlet var ett enda. De ringde t ex till Greenpeace och träffade en person. Denna visste inget om oljeätande bakterier och det tyckte pojkarna var mycket dåligt. De kom fram till Kustbevakningen, som alla var på kurs. Ibland svarade ingen. Då blev det bom. Trots ett intensivt sökande fick de inte via telefonen tag på mycken information. I slutet gjorde de ett försök att faxa, men hann aldrig få svar. Detta exempel visar på ett ensidigt sökande (figur 1). De har endast använt en strategi. Sökkedjorna är korta.



Figur 2. En grups allsidigt informationssökande process

Det andra exemplet visar en grupp som haft ett mer allsidigt sökande, som använt många sökmedel, skolbiblioteket och dess dataprogram, stadsbibliotek, telefon och video. De har gått via studerade rapporter till telefonen och sökt författare eller utgivare. Deras informationssökande process visas i figur 2. Telefonen användes en gång på följande sätt: Gruppen ringde person A på Miljödepartementet, men blev hänvisad till Riksdagen, där person A numera arbetar. Person A menade att de borde söka person B på Gentekniknämnden istället. Då ringde de till person B som gav en del information men tyckte de skulle ta kontakt med personerna C och D. Person C var på tjänsteresa, men person D på Försvarets forskningsanstalt svarade. Person D menade emellertid att person E kunde ge bättre information. Det visade sig att person E också var på tjänsteresa. Gruppens idoga sökande i en lång sökkedja är en enastående sökprocess även om de inte lyckades erhålla den önskvärda informationen.

#### Elevernas frågor är många, stora och obearbetade

En aspekt är intressant i elevernas sätt att använda sig av olika sökmedel och vända sig till olika informationskällor, nämligen deras frågor för att söka information. Tyvärr är det svårt att komma åt dem när de sökt i bibliotek och databaser och när de använt telefon. Endast de skriftligt formulerade har kunnat bedömas. I mycket hög utsträckning har grupperna langat vidare sina egna frågor, som återfinns i faxbrev, intervju- och enkätfrågor. Det kan tolkas som om de behöver hjälp med att få Svaret. Tror de att det finns ett rätt svar?

Grupperna har formulerat många, stora frågor som de passar på att ställa tillsammans med sin huvudfråga. Det är inget att förundra sig över, om mottagarna hellre svarar med referenser eller skrifter än att försöka besvara de svåra frågorna direkt.

Det är slående att de svar eleverna fått från sina kontakter använts i så ringa omfattning. Det kan bero på att de är så ivriga att få faxes och göra enkäter att de inte tar sig tid att fråga sig själva: Vad är det egentligen vi vill veta? Vilken källa kan hjälpa oss bäst? Hur ska vi ta kontakten? Hur ska vi formulera vår fråga så att någon rimligen kan besvara den och så att vi kan ha användning för svaret? Varför gör vi undersökningen?

I dagens informationsrika värld skulle eleverna behöva hjälp med att problematisera frågandet. Vad vet jag redan och vad är det jag vill veta? Hur preciserar jag det jag vill veta i en fråga? Därmed är inte sagt att man inte medvetet och mycket framgångsrikt som lärare eller forskare kan ställa stora, luddiga, öppna frågor med avsikt att få veta så mycket som möjligt om hur eleverna tänker!

Men är uppgiften att söka information för att bättre kunna ta ställning i en given fråga, så måste problematiseringen preciseras. Stora frågor som *Vad tycker du om genteknik?* är alldeles för vida för att meningsfullt kunna besvaras med hjälp av några rader. Medan *Finns det något lagligt skäl i Sverige för att en kvinna skulle kunna få välja kön på sitt barn? är mer preciserad och skulle kunna besvaras av en forskare som håller på med provrörsbefruktning.*

Är då elevernas stora och klumpiga frågor en följd av att de vet så litet om genteknik och inte är insatta i ämnesområdet? Ja, det är möjligt. Det liknar en ond cirkel: Om man ingenting kan, ställer man stora vida, svåra frågor och får då inga bra svar, som kan ge en bättre kunskaper. Och därför kan man inte gå vidare med bra

frågor. Hur lär man sig då någonsin något? Det handlar om en frågeteknik, där man lär sig att utforma de rätta, givande frågorna. Istället för att söka de rätta svaren, skulle man kunna säga att *det är mycket viktigare att ställa de rätta frågorna*. Skolan borde ägna en stor del av sin tid till att problematisera frågandet. Är det detta som läroplanerna menar med att lära sig "att söka ...fakta ur olika källor", "finna, tillägna sig ny kunskap", "skaffa information, samla in material", "använda kunskapskällor", och "inhämta vissa kunskaper"?

#### Eleverna sovrar utan medvetet kriterium

Både när det gäller att söka och sovrar information visar det sig att långt ifrån alla elever har en medveten fråga med sig. De har inte någon uttalad undran! Alltför få vet vad de söker. De säger ofta att de "tar ut det viktigaste", vad det nu kan innebära. Viktigast i förhållande till vad? Det verkar som om eleverna många gånger söker information därför att någon annan ber dem och inte för att de har en genuin undran. De gör vad de tror förväntas av dem för att tillfredsställa någon annans önskan - inte sin egen nyfikenhet. De verkar inte ha upptäckt sina möjligheter att låta sina egna frågor komma i spel. Eleverna skulle antagligen bli effektivare på att sovrar information om de fick lära sig att värdera sina egna tankar, funderingar och frågor som det viktigaste i en sovringsprocess.

## Kapitel 8 Kritiskt tänkande

- \* *Kritiskt tänkande måste utvecklas i alla ämnen.*
- \* *Bara 10% visar i sina arbeten tecken på kritiskt tänkande.*
- \* *Fler tecken på reflektion och kritiskt tänkande märks i elevenkäterna.*

Tidigare kapitel redovisar elevernas sätt att söka och sovra information samt att reflektera över sitt arbete, vilket kan räknas till kritiskt tänkande. Kritiskt tänkande innefattar dock mycket mer och har fått ett eget kapitel, något som främst beror på läroplanernas starka betoning av färdigheten.

Avsnittet är starkt inspirerat av kapitlet Habits of mind i Benchmarks (1993). Kritiskt tänkande gäller färdigheter som att fråga sig själv och andra: Hur vet du det?, att stödja sina påståenden med fakta från böcker, artiklar eller andra källor, som kan identifieras. Det handlar om att kontrollera varje påstående mot andra källor, värdera uppgiftskällans tillförlitlighet och expertis och att underbygga med korsjämförelser. Kritiskt tänkande innebär också att upptäcka när jämförelser inte är rättvisa därför att förutsättningarna är olika, att ifrågasätta vagt underbyggda påståenden och att vara skeptisk till argument som bygger på små eller snedvridna urval.

Det gäller alltså att systematiskt närma sig ett material och inse att det kan tolkas på olika sätt och att uppmärksamma då åsikter och fakta blandas och om resonemang är ologiska. Häri ingår att reflektera över sitt eget arbete, sitt val av metod och arbetsgång, att redovisa för- och nackdelar med dem och att ta ställning till alternativa val. En önskvärd färdighet är att kunna identifiera förbättringsmöjligheter i arbetet och att reflektera över vad som kunde/borde ha gjorts annorlunda.

Till kritisk informationsgranskning hör att ifrågasätta argument som bygger på felaktig, ofullständig eller vilseledande användning av tal, t ex 1) då medelvärden anges men inte variationsbredden, 2) procentsatsen anges men inte totala urvalsstorleken, 3) absoluta storlekar blandas med proportionella, 4) resultat presenteras med överdriven precision (t ex 13 av 19 studenter uttrycks som 68,42%).

Att genomskåda diagram med vilseledande markerade skalor hör till kritisk granskning, liksom att ställa krav på att de antaganden som ligger till grund för ett resonemang skall göras synliga, så att det går att bedöma slutsatserna. Dessutom gäller det att vara medveten om att en person kan hävda en åsikt genom att endast välja ut stödande data och strunta i de motsägande. En medvetenhet om att det går att finna alternativa sätt att förklara data på och inte endast ett riktigt, att hålla sig till ämnet, att sovra i sitt material och att se till att endast för frågan relevant material tillåts komma med hör också till kritisk granskning.

Verb som anger aktiviteter i samband med kritiskt tänkande är granska, pröva, jämföra, reflektera över, tolka, analysera, bedöma, ifrågasätta och värdera.

*Vilka tecken finns på att eleverna kan tänka kritiskt?*

## Läro- och kursplaner.

I läro- och kursplaner förekommer mål för de kritiskt granskande färdigheterna i åtskilliga sammanhang:

*"Det är skolans ansvar att varje elev har förmåga att kritiskt granska och bedöma det eleven ser, hör och läser för att kunna diskutera och ta ställning i olika värderingsfrågor"* mål att uppnå (Lpf 94)

*"kan använda sina kunskaper som redskap för att reflektera över erfarenheter, kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden"* mål att sträva mot (Lpf94)

*"...analysera problem och förhållanden ur skilda aspekter med hjälp av olika teorier och modeller"* mål i kärnämnet samhällskunskap (Lpf94)

*"...kritiskt värdera och ta ställning till olika typer av källor. På detta sätt kan de uppfatta skillnader mellan att återge fakta och att tolka fakta. .... skaffa sig redskap för att bearbeta sina egna och andras erfarenheter. Sådana redskap är bl a begrepp och angreppssätt kring reflektion och kritiskt tänkande, vilka kan bidra till att fördjupa och precisera diskussionerna"* mål för kärnämnet religionskunskap (Lpf 94)

*"...eleverna bör redan från början vänja sig vid en undersökande inställning till de kunskaper och den information som erbjuds dem inom och utom skolan, att granska sakuppgifternas korrekthet, argumentationens uppbyggnad och slutsatsernas tillförlitlighet ..."* (Lgy 70)

*"...utveckla ett självständigt och kritiskt betraktelsesätt  
...ställa krav på intellektuell redlighet  
...pröva kritiskt och självständigt och motstå tendenspåverkan  
...kritiskt pröva påståenden  
...reflektera och jämföra med tidigare kunskaper  
...tänka kritiskt  
...samla erforderlig information, tolka och värdera den"* (Lgy 70)

## Kritiska reflektioner över eget arbete

I enkäter och arbetsprotokoll har elever kritiskt reflekterat över det egna arbetet, delvis seriösa reflektioner, men också oreflekterad kritik, s.k. gnäll. Seriösa reflektioner görs över egna val, som eleven därmed känner delaktighet i. Gnäll förekommer då eleverna skyller på andra och inte ser det egna ansvaret.

Många korta, generella anmärkningar, kritiska och ibland konstruktiva konstateranden förekommer, men även resonerande, prövande och mer eller mindre utvecklade försök att finna ut vad som var rätt eller fel och varför, ofta med förklaringar eller motiveringar.

Exempel:

"Vi var ganska oorganiserade.."

"Vi kanske skulle gjort en bättre uppdelning av arbetet"

"Vi borde inriktat oss mer på skrivandet"

"Vi kunde kanske sorterat bort en del material tidigare, avgränsat oss. Annars mycket bra."

"Vi borde också ha tagit den djupa etiska debatten på ett tidigare stadium"

"Vårat faktasök misslyckades mycket p g a dåligt utrustade bibliotek och en tjänstledig docent"

"Det var alldeles för svårt att hitta fakta om ämnet. Kanske sökte vi på fel ställen??"

"Ungefär som 1) Diskutera, 2) Var finns information (fixa den), 3) Läs all information, 4) Diskutera, 5) Skriv. Men då hade vi behövt längre tid på oss!!! Man måste ha tid på sig för att riktigt tänka igenom ämnets alla för- och nackdelar"

### Andra tecken på kritiskt tänkande

Andra typer av kritiskt tänkande möter när eleverna skiljer på åsikter och fakta, visar medvetenhet om att källor kan vinkla fakta och vara mer eller mindre initierade eller trovärdiga. En kritiskt granskande attityd visas också av elever som vågar ifrågasätta auktoriteter och inser att det de läser, ser och hör inte självklart är Sanningen, som t ex när en grupp granskar och ifrågasätter den givna frågan.

"Detta är en fråga som söker sina svar, inte i fakta men i den enskilda individens etiska åsikter".

"Hur ställer vi oss till våra källor? Vissa källor kan vara partiska, men i övrigt är dom trovärdiga"

"Ja, vi jämförde böckerna med enkätundersökningen samt med våra egna åsikter"

Kritisk granskning av fråga 4 dokumenterad i arbetsprotokollet:

"Frågan om gentekniken ökar jämlikheten i samhället väckte många känslor hos oss. Vi anser påståendet helt absurt. Vi förstår inte heller vad som menas med fråga 4. Ska man framställa en miljard exakt identiska människor och tro att det ökar jämlikheten i världen? Hur ska det gå till? Vilka kvinnor ska gå med på att bära dessa foster - det rör ju sig trots allt om ETT ANTAL kvinnor. Tankarna går till vilken dålig science fiction film från 80-talet som helst.

Vi finner alltså ingen som helst logik i tanken - alla blir inte jämlika för att de har samma fysiska egenskaper. Så länge pengar innebär status och makt fungerar tanken inte. För att alla ska bli jämlika måste man även ha samma förutsättningar och möjligheter för utbildning, arbete och välstånd. Detta kan inte uppnås genom gentekniken. Hur jämlikheten ska ökas är en komplicerad fråga och genteknik är enligt vår mening inte svaret på det.

Vi vill leva i en värld där naturen får ha sin gång, där människan lever i harmoni med sin omgivning och där mångfalden existerar."

Efter detta engagerade inlägg väljer gruppen att arbeta med en annan fråga.

### Lärarnas reflektioner om reflektioner

Lärarna har uppmanats att i sina observationsprotokoll anteckna bl a om eleverna granskar källorna kritiskt. De skriver ibland om de har eller inte har granskat kritiskt, men exemplifierar nästan aldrig.

"Granskar kritiskt"

"Kritiskt granskande grupp"

"Okritiska"

"..gruppen granskade inte källorna kritiskt"

"Ganska okritiska"

"Lite okritiskt hanterande av källorna"

"Källorna granskades ej kritiskt. I stället utgick de ifrån vad de själva tyckte"

"...inga diskussioner om frågeställning, källor, metoder och kritik förekom...."

### Diskussion

Enkäterna visar fler tecken på kritiskt tänkande än elevarbetena. Där har eleverna fått frågor om vad som varit bra eller mindre bra i deras arbete och hur de skulle velat göra istället, om de själva fått bestämma.

Högst 10% av grupperna har visat spontana tecken på kritiskt tänkande. Varför finns så litet av kritisk granskning av källor och metoder? Frågan har tre möjliga svar.

Det första handlar om validitet och den viktiga skillnaden mellan förmåga och prestation. Gör eleverna verkligen sitt bästa? Är de tillräckligt motiverade för att i denna uppgift visa vad de verkligen kan? Lärarna har skattat om grupperna arbetat under, efter eller över sin förmåga och det visar sig att 78% (147 av 188 grupper) har arbetat efter eller över sin förmåga. De skulle sannolikt ha använt kritiskt tänkande om de lärt sig att det skulle värderas. Det vore ju av ringa värde att lära sig en rad problemlösande färdigheter och ett kritiskt förhållningssätt och aldrig använda dem!

Det andra svaret är kopplat till undersökningens krav på den skriftliga dokumentationen i rekonstruktionen av arbetsprocesserna. Kan eleverna vara ovana vid att skriva ner hur de resonerar och ha svårt att formulera sig i ärendet? Med tanke på gruppernas sammansättning är detta osannolikt. I varje grupp fanns nämligen någon med tillräcklig förmåga att formulera gruppens tankar i arbetsprotokollet.

Det tredje svaret gäller då elevernas insikt om vad kritiskt förhållningssätt innebär och deras vana vid att använda det. Är det möjligen så, att ingen i skolan speciellt åtagit sig att lyfta fram och problematisera det kritiska förhållningssättets olika uttryck?

Benchmarks (1993) karakteristik av kritiskt tänkande kan kompletteras med Halpern (1989), som beskriver fyra karaktäristika för kritiska tänkare:

1. Villighet att planera är det första viktiga steget i kritiskt tänkande. Vanligen sätter elever som får en uppgift genast igång att skriva och lösa den redan innan de börjat tänka. Det är därför inte konstigt om svaren hamnar långt från frågan, att de inte rör ämnet och är impulsiva. Alla kan emellertid med handledning utveckla sin planeringsförmåga.

2. Flexibilitet innebär att ha ett öppet sinne, vara mottaglig för nya möjligheter, pröva saker på ett nytt sätt, tillåta att någon värderar ens tankar, villighet att samla mer information och att ta itu med svåra uppgifter.

3. Uthållighet är nödvändigt för att fullfölja en åtagen eller ålagd uppgift. Många får se en uppgift, tycker genast den verkar svår och vill inte ens börja fundera på den. Andra börjar lösa den men slutar innan den är färdig. Kritiskt tänkande kräver ihärdighet, uthållighet och tålamod och kan var lika tröttande som hård fysisk träning.

4. Villighet till självkritik. I stället för att bara försvara sina fel, kan man ta lärdom av dem genom återkoppling, varigenom ineffektiva strategier kan förbättras.

Eleverna gör enkla och mer utvecklade reflektioner över sitt arbete, vilket är ett mål att sträva mot i Lpf 94: *"använda sina kunskaper som redskap för att reflektera över erfarenheter,..."* Av både Benchmarks och Halpern räknas reflektioner som en viktig delfärdighet i ett kritiskt tänkande. Reflektioner kan bidra till nödvändiga insikter om den egna arbetsprocessen och vara en förutsättning för dess förbättring. Halpern menar också att metakognition, kunnande om kunnande, är viktigt. Det handlar om att reflektera över sitt eget tänkande. Hon argumenterar för speciell undervisning i hur man tänker i stället för undervisning om hur andra har tänkt, på samma sätt som att det är av mindre värde att veta att planering är viktig, om man inte vet hur det går till.

Benchmarks betonar vikten av att inte ta varje påstående för sant utan kontrollera mot och jämföra med andra källor, värdera uppgiftskällans tillförlitlighet och expertis och underbygga med korsjämförelser. Kritiskt tänkande innebär också att upptäcka när jämförelser inte är justa därför att förutsättningarna är olika, att uppmärksamma när fakta och åsikter blandas och när en källa hävdar en vinklad åsikt. Allt detta är uttryck för ett kritiskt förhållningssätt till källor, som kan tänkas ligga i Lpf 94:s uppnåendemål *"kritiskt granska och bedöma det eleven ser, hör och läser för att kunna diskutera och ta ställning i olika livsfrågor och värderingsfrågor"* och strävansmål *"kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden"*. De redovisade utsagorna i avsnittet Andra tecken på kritiskt tänkande är alla exempel på att eleverna haft ett kritiskt förhållningssätt till sina källor. De förekommer bara i alltför liten utsträckning.

Färdigheterna i kritiskt tänkande hänger intimt samman med de färdigheter som andra kapitel handlar om. Halpern ger begreppet Critical thinking ett innehåll, som innefattar planering, uthållighet och egenreflektion. Elevernas förmåga att planera med tanke på uppställda mål beskrivs i kapitlet Planering. Uthållighet demonstreras av de elever, som använder långa sökkedjor i sitt informationssamlade och redovisas i kapitlet Informationssökning och sovrning. Många elever har, som konstaterats i detta kapitel, reflekterat över olika delar i sitt arbete. Om de i skolan skaffat sig större vana, skulle de kanske ha utvecklat sina tankar mer och djupare och till och med motiverat dem. Då skulle de kanske också ha preciserat sina intervju- och fax-

frågor mer och sovrat information utifrån en medveten fråga. Då skulle de också närmast sig läroplanernas mål när det gäller de kritiskt granskande färdigheterna.

Det råder delade meningar om kritiskt tänkande är en färdighet som går att generalisera över ämnesgränser eller om den utvecklas knuten till specifika ämnesområden (Howe et al 1990). Nödvändiga förutsättningar för att kunna tänka kritiskt vid behandlingen av ett stoff, kan vara en förtrogenhet med stoffet. En förklaring till att så få elever visar tecken på kritiskt tänkande skulle sålunda kunna förklaras av att de inte är så väl insatta i ämnet genteknik. Men uppgiften gick ut på att sätta sig in i frågan och lägga valfria aspekter på den, vilket öppnade för att eleverna att använda resonemang de är vana vid att föra.

Att bemästra ett kritiskt förhållningssätt i några områden måste leda till förmåga att tänka kritiskt i relaterade områden. En överspridningseffekt måste antas äga rum, annars vore det omöjligt att i skolan ge eleverna beredskap för framtiden.

Howe sammanfattar forskningen på området och hävdar att elever inte utvecklar kritiskt tänkande om inte skolan kontinuerligt fokuserar användning av det, helst i alla ämnen. För att utveckla det kritiska tänkandet krävs att eleverna aktivt deltar i utvecklande resonemang med varandra och med läraren. "There needs to be a shift in many classes, from a teacher-centered classroom to a student-centered classroom in which students can be involved in collecting and analyzing information, paired problem solving, cooperative learning settings, simulations, debates, and critical reporting sessions." (Howe, s 4)

Det finns en hel del projekt, där man försöker utveckla undervisning i kritiskt tänkande. Selander (1991) ger en god översikt i boken Reflektion och kritiskt tänkande: Om didaktiska principer och deras tillämpning. Han nämner Richard W. Paul, som en av förgrundsfigurerna för Critical Thinking Movement.

Det är möjligt att gå direkt ut på Internet till Critical Thinking Community, Sonoma State University i Californien, adress:

<http://www.sonoma.edu/cthink/>

Där kan man t ex direkt få tre definitioner på kritiskt tänkande, samt få veta när nästa workshop om Critical Thinking in the Classroom hålls.

## Kapitel 9 Ställningstagande

- \* *Betydligt fler känslomässiga än sakliga argument i gruppernas artiklar.*
- \* *Knappt hälften av alla grupper problematiserar frågorna, dvs ser för- och nackdelar med olika lösningar och diskuterar dessa.*

Till uppgiften hör att varje grupp skall presentera sina ställningstaganden i en artikel skriven för en debattsida i den lokala dagstidningen. De skall enas om en ståndpunkt, grunda den på framtagen information och motivera den. Undersökningen ställer frågor om detta.

*Tar grupperna ställning? Hur ser deras motiveringar ut?*

### Läro- och kursplanernas mål

Mål för eleverna är att *självständigt formulera ståndpunkter grundade på såväl empirisk kunskap och kritisk analys som förnuftsmässiga och etiska överväganden*  
(mål sträva mot, Lpf 94)

*ha förmåga att kritiskt granska och bedöma det eleven ser, hör och läser för att kunna diskutera och ta ställning i olika livsfrågor och värderingsfrågor*  
(mål att uppnå Lpf 94)

*kritiskt granska, bedöma och ta ställning i värderingsfrågor samt delta i demokratiska beslutsprocesser.*  
(mål för kärnämnet svenska)

*träna kritisk och konstruktiv granskning och värdering genom att undersöka hur deras egna idéer förhåller sig till andras, fördjupa, vidga och sätta in dem i ett historiskt och aktuellt sammanhang.  
lyssna, förstå och pröva på att avgöra vilka handlingar som är de rätta.  
resonera om skillnader mellan att kunna åstadkomma något och att böra åstadkomma något....vilket är mitt ansvar*  
(mål för kärnämnet religionskunskap)

*förmåga att uttrycka sina åsikter och argumentera sakligt  
ta ställning till många av de problem som berör dem själva och samhället självständigt ta ställning  
göra egna iakttagelser och dra egna slutsatser*  
(Lgy 70)

## Tar eleverna ställning?

Grupperna har i sina artiklar tagit ställning i den givna frågan men i olika utsträckning beroende på vilken fråga de valt. (Frågorna redovisas i bilaga 1.) Följande tabell visar fördelningen.

Fråga	Procentuell andel
1	67
2	76
3	67
4	100
5	30

Tabell 3. Procentuell andel grupper som tagit ställning i varje fråga.

Den låga siffran för fråga 5 beror antagligen på att den är svårare än de övriga. Många har tagit ställning i sina artiklar till om gentekniken är "bra" eller "dålig", men kriteriet är, att de ska ha tagit ställning i den givna frågan.

Det gäller att koppla ihop biologisk mångfald med högavkastande massproducerade växter och djur men endast 30% tar upp och diskuterar begreppet mångfald. På motsvarande sätt kan man anta att den höga siffran för fråga 4 beror på att eleverna har lättare att ta ställning här. *Jämlighet* tycks vara ett enklare begrepp än *biologisk mångfald*. Eleverna använder begreppen på olika sätt utifrån sina egna uppfattningar. Båda är lika centrala och förekommer också ungefär lika ofta i dagens media och debatter.

De grupper som inte visat sin ståndpunkt i artiklarna kan i stället ha skrivit informerande artiklar eller en översikt över ämnesområdet. De kan också ha fört fram för- och nackdelar eller redovisat argument men inte värderat dem och sålunda inte heller tagit ställning.

## Vilka typer av argument förs fram?

Elevernas val av motiveringar visar att de styrs av känslor, förmåga att leva sig in i andras situationer, etiska och sociala regler samt innehållsliga uppfattningar. I sin argumentation visar de ansvar, rättvisepatos och lojalitet med de svaga. De motiveringar som förs fram är mer eller mindre underbyggda av egna efterforskningar och undersökningar.

Argumenten kan delas in i tre olika typer:

- 1) Känslomässiga argument
- 2) Sakligt grundade argument
- 3) Etiska motiveringar



Samma grupp använder sig av flera typer av argument och det har inte bedömts som meningsfullt att räkna antalet utsagor av olika typ. De vaga, känslomässiga argumenten är dock flest, de etiska är många medan de sakligt grundade är mindre förekommande.

### Känslomässiga argument

De är starkt känsloladdade, vilket ibland medför att de blir omedvetna och vaga.

*"Det är sjukt att överhuvudtaget forska inom detta område, eftersom personen ifråga kan ta skada av det och bli särbehandlad. Om vi låter denna grymma omänskliga forskningen fortsätta är det kanske du som får reda på att ditt barn ska dö i en ärftlig sjukdom i 35-årsåldern. Vill du verkligen det??? Från några som vill stoppa genforskningen."*

Huvudpoängen med att välja ut vissa embryon vid provrörsbefruktning är just de könsbundna genetiska sjukdomarna:

*"Det är väl bra mycket viktigare att barnet är vid god hälsa än att det tillhör ett visst kön.", "Det spelar ingen roll vilket kön barnet har?! Huvudsaken är att det är 'välskapt'".*

*"Barn har väl rätt att vara som de är, hur de än ser ut och hur de än är. Alla är vi olika och har rätt att bli älskade som vi är. Det är inte det yttre som spelar någon roll utan det är det inre"*

*"...Men samtidigt är det synd om djuren t ex när deras ben inte orkar bära dem, och när de inte kan röra sig."*

*"Dessutom tycker vi det vore väldigt tråkigt om alla djur och växter såg likadana ut. Tänk dig själv: du tittar på en äng med kor och alla kor är identiska..."*

### Sakligt grundade argument

Eleverna har trängt in i frågans problematik och bygger sina argument på saklig grund. De för förnuftsmässiga, logiska resonemang, som ofta vittnar om djupa insikter. Sådana argument är dock förhållandevis få.

*"Däremot tycker vi att det är rätt att få välja kön pga arvsanlagsrelaterade sjukdomar. Duchennes muskeldystrofi är en sådan sjukdom. Duchennes drabbar bara pojkar, sjukdomen gör så att musklerna förtvinar och pojkarna blir rullstolsbundna resten av sitt liv."*

*"Vi i gruppen har tagit ställning och är för användning av manipulerade mikroorganismer vid oljespill. Det finns inga studier som pekar på att mark, växter och djur tagit skada....Naturen tar mer skada när oljan bryts ner naturligt, det tar lång tid och oljan ligger kvar länge."*

*"En ytterligare negativ aspekt är att bönder kanske kan bli beroende av vissa multinationella företag, vilket kan om priserna trissas upp leda till ogynnsamma förhållanden för bönderna. Detta är följden av att företagen arbetar med att få fram nya och förbättrade grödor som tål bekämpningsmedel av en viss sort. Bönderna blir tvungna att köpa bekämpningsmedlet eftersom företaget har monopol på marknaden"*

*"Vi ser många risker med denna likriktning. Vad händer t ex om en ny svårartad sjukdom uppkommer? Kan hela arten slås ut? Eftersom alla djur eller växter inom arten har samma egenskaper blir det så att om det drabbar en så drabbar det alla."*

### Etiska motiveringar

Eleverna lägger etiska eller moraliska värderingar på frågorna. Ofta talar de i termer av rätt och fel.

*"Men är detta egentligen rätt? Skall man inte anställa en person som kan jobbet teoretiskt och praktiskt korrekt, men bara kan jobba i 20 år pga sin blivande sjukdom?"*

Om könsval: *"Enligt vår uppfattning är det inte rätt.... kan man inte ändra den naturliga balansen efter regler som samhället skapat. Utan man skall ändra samhället efter naturens balans och regler."*

*"Biologisk mångfald är en förutsättning för människans existens. Inte bara människan utan allt levande utvecklas genom nya genetiska kombinationer. Man kan fråga sig om människan, ur etisk synvinkel, har rätt att sortera bort genetiskt material."*

### Problematiserande argumentation

Eftersom argumenten redovisats uttryckta ur artiklarna och sina sammanhang och grupperats efter innehåll framgår inte i vilken grad eleverna ställt olika argument mot varandra och problematiserat sina resonemang. Cirka 40% av grupperna har emellertid samtidigt fört fram för- och nackdelar på så sätt, att de kan sägas ha problematiserat frågan. De ser svårigheterna i ett enkelt ställningstagande, vilket till och med kan leda till att de inte tar ställning. Några exempel på problematisering ges:

En grupp ser problem för ett försäkringsbolag som kräver genetisk friskhet: *"Det är t ex större risk att få lungcancer om man röker mycket än om man.....bär på det genetiska anlaget för sjukdomen."*

"I dagar som dessa när forskningen har nått sin kulmen och gränser måste sättas för hur långt detta får gå är ett ställningstagande mycket viktigt. Allt är inte svart och vitt det går inte att sätta klara gränser det skiljer sig från fall till fall. Att ta ställning i frågan vi valt är alltså omöjligt."

"Vi blir tvungna att svara med motfrågor. Vill vi ha jämlikhet? Vad är jämlikhet? Kanske kan vi förhindra medfödda handikapp, men vad händer då med de som skadas under livets gång?.....Idealet är inte en värld där alla är likadana, ersättningsbara utan en där vi alla är individer, handikappade som friska, fula som snygga. Och där vi dessutom är accepterade som sådana."

"Det är bra att förbättra jordbruket genom genteknik. Det är även bra i syfte att förebygga svält i U-länder. Tyvärr är det så att det oftast är multinationella företag som driver forskningen, och de företagen vill endast vinna pengar på forskningen. De fattiga länderna får ingen delaktighet eftersom de saknar pengar."

## Sammanfattning

Två tredjedelar av grupperna har tagit ställning, trots att svårighetsgraden på frågor av denna typ är mycket stor. Det finns ju inga absoluta och rätta svar, vilket några grupper också påpekar.

De motiveringar som förs fram är mer eller mindre underbyggda av egna efterforskningar och undersökningar. Som framgått är vissa argument vaga, känslomässiga och möjligen naiva medan andra vilar på saklig grund och vittnar om djupa insikter. De etiska synpunkterna är talrika och eleverna visar både starkt rättspatos och respekt för mänsklig integritet, för variation och frihet och också för natur och demokrati.

Cirka 40% av grupperna har samtidigt fört fram för- och nackdelar på så sätt, att de kan sägas ha problematiserat frågan.

Tillsammans har eleverna använt en rik variation av motiveringar och belyst de givna fem frågorna ur många aspekter: etiska, naturvetenskapligt-tekniska, kulturella-internationella, juridiska och samhällsliga. I vissa frågor dominerar en aspekt, i andra en annan. En djupare analys av vilka aspekter grupperna tar upp i sina artiklar görs i nästa kapitel.

## Kapitel 10 Diskussion

### Vad säger undersökningen om elevernas problemlösande färdigheter?

De problemlösande färdigheterna är en samling komplexa färdigheter som alla behövs i varierande grad beroende på vilken uppgift som skall lösas. Hur kan elevernas problemlösande färdigheter värderas? Vilka kriterier skall vara uppfyllda för att man skall kunna säga att elevgruppen haft en god arbetsprocess i relation till den givna uppgiften? Vilka kriterier skall vara uppfyllda för att artikeln skall bedömas som god? Leder en god arbetsprocess alltid fram till en god artikel? Utvärderingen fokuserar på arbetsprocesserna men vill också se vilka produkter de lett fram till och undersöka vilken relationen är mellan dem.

### Värdering av arbetsprocesserna

#### Kriterier för en god arbetsprocess

Som redovisats i de föregående kapitlen är det hela tiden val som görs om hur de problemlösande färdigheterna skall värderas. Kriterierna är inte absoluta utan kan alltså väljas mer eller mindre starka. Följande kriterier kommer här att diskuteras:

- 1) Samtliga i gruppen har visat ansvar inför uppgiften
- 2) Samarbetet har fungerat
- 3) Gruppen har planerat skriftligt
- 4) Informationssökandet har varit rikt (minst 3 källtyper)
- 5) Tecken på spontant kritiskt tänkande
- 6) Gruppen har tagit ställning

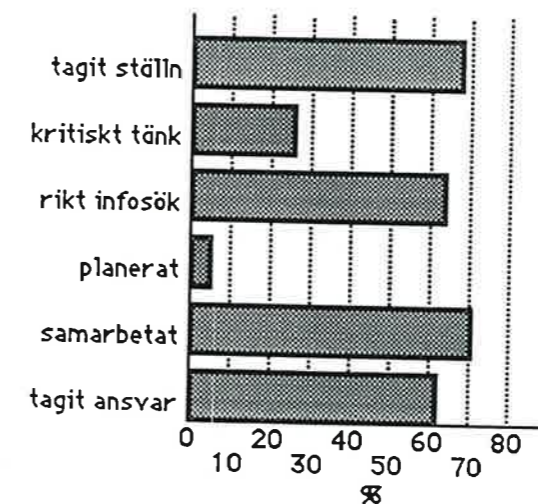


Diagram 4. Andel arbetsprocesser som uppfyller olika kriterier (n = 188)

### Ansvarstagande och samarbetsförmåga

De problemlösande färdigheterna involverar både sociala och kognitiva dimensioner. När det gäller de för hela arbetsprocessen grundläggande förutsättningarna, nämligen om gruppen fungerat med avseende på ansvarstagande och samarbete, har elever och lärare själva bedömt situationen. *Om kriterierna för att gruppen skall anses ha tagit ansvar respektive samarbetat bra är, att samtliga gruppmedlemmar samt i förekommande fall lärare har uttalat sig i den riktningen, så har drygt 60% av grupperna tagit ansvar och 70% samarbetat bra.*

Eleverna kan bedömas vara relativt duktiga på att samarbeta och ta sitt ansvar i gruppen. De heterogent sammansatta grupperna har sannolikt bidragit till att förutsättningarna blivit goda för eleverna. Om ansvarstagandet fungerar, fungerar samarbetet. Riktigt nöjd kan man emellertid inte vara eftersom det är många grupper som inte fungerat särskilt väl med avseende på ansvar och samarbete.

### Informationssökande och sovring

Bedömningen av elevernas förmåga att söka och sovr information är komplex. Eftersom mycket av deras arbete varit muntligt och inte dokumenterats, har det inte gått att komma åt. De skriftliga utsagorna tyder dock på att eleverna har svårigheter att ställa preciserade, väl avgränsade frågor. De söker inte information systematiskt. Få elever sovr information på ett genomtänkt sätt. Få elever använder sina resultat för att underbygga sitt ställningstagande. Få elever försöker förklara sina undersökningsresultat. Alla de nämnda färdigheterna är önskvärda delar i en informationssökande process. Skulle kravet på en god sådan process innehålla samtliga dessa delar, skulle knappast någon grupp uppfylla detta krav.

Eleverna har dock sökt information på ett varierat sätt. De har använt flera sökmedel och många olika informationskällor. Ett kriterium som skulle vara enkelt att använda är att säga, att *de grupper som använt sig av minst tre olika typer av informationskällor har haft ett relativt brett sökande.* Då hamnar man på 64%. Om kriteriet skulle göras starkare, t ex att antalet olika typer av informationskällor skulle öka, skulle antalet grupper som uppfyller kriteriet så klart sjunka. Om ytterligare ett villkor skulle adderas till det första, t ex att grupperna också skulle ha använt sig av minst två eller tre olika sökmedel, skulle antalet grupper sjunka ännu mer.

### Planering och kritiskt tänkande

De svagaste punkterna i elevernas färdigheter är planering och kritiskt tänkande. Som tidigare redovisats är det endast 5% som planerat skriftligt, medan 65% av grupperna har planerat muntligt. Spontana kritiska kommentarer har gjorts av 26% av grupperna medan i 88% samtliga elever på begäran har reflekterat över sin arbetsprocess. Om samtliga kriterier samtidigt skall uppfyllas för att arbetsprocessen ska bedömas som god, är det kanske rimligt att välja de svagare kriterierna för planering. *Kriteriet för planering blir då att ha planerat muntligt eller skriftligt och andelen grupper som uppfyller det blir 70%. Kriteriet för att ha visat kritiskt tänkande blir, att på begäran ha reflekterat.* Det har 88% gjort.

### Ställningstagande

Till uppgiften hörde att ta ställning. De flesta grupper gör det i artikeln, men några uttalar sina ståndpunkter i arbetsprotokollen eller i enkäterna. 68% av grupperna har på något ställe röjt sin ståndpunkt, men alla har inte motiverat den. Till uppgiften hörde också att argumentera för sin ståndpunkt. Att ta ställning är en viktig del i en arbetsprocess men eftersom ställningstagandet motiveras i artikeln, hör ställningstagandet även till artikeln. Det vore att ge själva ställningstagandet en alltför framträdande plats, om det skulle ingå i bedömningen av både arbetsprocess och artikel. Därför föreslås att slopa kravet på ställningstagande som kriterium för en god arbetsprocess.

### Värdering av hela arbetsprocessen

Diskussionen ovan visar svårigheterna med att sätta kriterier för de olika delarna i arbetsprocessen. Om man väljer kriteriet för varje färdighet för strängt och också bestämmer att en grupp samtidigt ska uppfylla alla kriterierna för att bedömas ha haft en god arbetsprocess, kommer knappast någon grupp att passera. Med de här föreslagna kriterierna blir emellertid 24% av arbetsprocesserna bedömda som goda, eftersom de uppfyller de fem kriterierna samtidigt.

En bedömning av en grupps olika problemlösande färdigheter kan ha ett värde, om den görs färdighet för färdighet. Om man kräver samtliga färdigheter samtidigt förlorar man mycken information. Sammanfattningsvis kan man säga att det finns tecken på att gymnasieeleverna är rätt duktiga på att samarbeta i grupp och ta ansvar för sitt arbete där. De planerar impressionistiskt och muntligt och verkar därför ovana vid att skriva ner sina planer. Eleverna söker information på ett brett och varierat sätt, men de problematiserar inte frågandet och har ingen fråga med sig vid sökandet eller sovringen. Deras informationssökande är inte särskilt systematiskt eller idogt. Det finns få tecken på kritiskt granskande av källor. De använder i förvånande liten grad den erhållna informationen för att underbygga sitt ställningstagande. Argumenten blir därför oftare känslomässiga än sakliga. Eleverna argumenterar med stort engagemang, stor inlevelse, djupt rättspatos och lägger ofta etiska perspektiv på sin fråga.

Mellan linje- och programeleverna finns inga skillnader i någon av de problemlösande färdigheterna. Det kan bero på att det ofta är samma lärare som undervisar dem och att lärarna redan gradvis har anpassat den gamla linjeundervisningen till den nya, eller att de ännu inte hunnit utveckla programskolan. Förändringar sker som bekant inte över en natt, inte heller på ett år när det gäller att utveckla elevernas problemlösande färdigheter.

Vissa skillnader finns mellan de studieinriktade och yrkesinriktade eleverna. S-eleverna känner sig i högre grad förberedda för att ta itu med den givna uppgiften än y-eleverna. Det stämmer med att andelen s-lärare som medvetet utvecklar elevernas problemlösande färdigheter mot ett alltmer vetenskapligt arbetssätt är högre än andelen y-lärare. *Vårdgymnasiernas utbildningar intar en särställning bland y-utbildningarna. De har i högre grad lyckats utveckla elevernas problemlösande färdigheter.* De studieinriktade eleverna tar i högre grad ansvar för arbetet än yrkes-

eleverna. S-eleverna säger oftare än y-eleverna att de brukar planera. I den givna, reella situation är det emellertid ingen skillnad på deras planeringsmönster. *Y-elever och s-elever planerar lika bra.* För en femtedel av samtliga grupper har informationssökande varit variationsrikt i den meningen att de använt fem eller fler typer av källor, vilket varit dubbelt så vanligt bland de studieförberedande som bland de yrkesförberedande grupperna.

*Flickgrupperna är i alla de problemlösande färdigheterna lite bättre än pojkarna.* De tar i högre grad ansvar än pojkgrupperna. Deras samarbete är oftare bra, de planerar i högre grad både muntligt och skriftligt, har ett rikare informationssökande och tar i högre grad ställning. Störst skillnad finns när det gäller det kritiska tänkandet, där 8% av pojk- jämfört med 34% av flickgrupperna uppfyller ett starkare kriterium för kritiskt tänkande. Antag att det är så, att flickor oftare och hellre skriver ned sina tankar än pojkar. Då skulle utvärderingsmetoden kunna gynna flickorna. Det är ju de nedskrivna kommentarerna som har bedömts, medan de endast muntligt formulerade tankarna inte gått att nå.

### Värdering av artiklarna

Artiklarnas kvalitet diskuteras utifrån några kriterier. Syftet är att värdera artiklarna på ett öppet sätt. För att allsidigt bedöma artiklarnas kvaliteter skulle omfattande analyser behöva göras och djupa diskussioner föras och det faller utanför denna utvärderings uppgift. Värderingen av artiklarna blir mycket grov, vilket beror på att kriterierna är kvantitativa i den meningen att en kvalitet finns eller finns inte hos en artikel, t ex behandlas den givna frågan eller ej, men ingenting sägs om hur väl den behandlas. I bilaga 5 återges två artiklar, som båda behandlar uppgift 5. Den ena artikeln uppfyller alla kriterier utom att ha en slagkraftig rubrik medan den andra artikeln inte uppfyller något kriterium för en bra artikel. Trots detta är artikeln inte dålig utan har vissa kvaliteter. Exemplet visar hur kriterierna slår och hur grova de är. Kriterierna är valda med tanke på den uppgift eleverna fick och diskuteras i det följande.

#### Innehållskriterier

- 1) Artikeln behandlar uppgiftens fråga.
- 2) Den tar ställning i frågan efter att ha argumenterat för en eller flera ståndpunkter.
- 3) Den håller sig inom frågan.

#### Formkriterier

- 4) Den har en slagkraftig rubrik
- 5) Stilnivån är anpassad till tidningsläsaren.
- 6) Ordvalet är adekvat för ämne och läsare.
- 7) Den har en slutkläm.

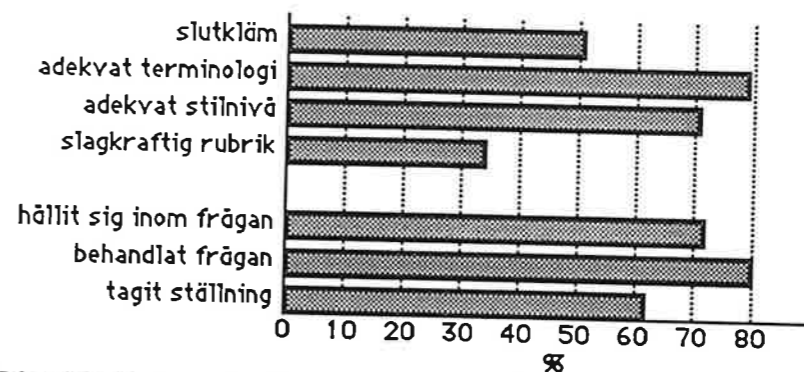


Diagram 5. Procentuell andel artiklar med olika kvaliteter (n=188).

80% av artiklarna behandlar frågan. De övriga har i stället ofta diskuterat och tagit ställning till om det är bra eller dåligt med genteknik. Drygt 60% tar ställning i frågan efter att ha argumenterat för en eller flera ståndpunkter. (Jämför med de 68% i föregående kapitel, som tagit ställning med eller utan argument). Drygt 70% håller sig inom frågan och till ämnet. De övriga har behandlat andra områden inom gentekniken, som inte alls är relevanta för frågan. Antingen har eleverna inte funnit någon lämplig litteratur och ändå tyckt att de skulle skriva något, eller har de okritiskt skrivit om vad de funnit intressant.

Det mest kritiska av de tre innehållskriterierna är att artikeln innehåller ett ställningstagande inklusive argument. Om en artikel värderas till innehåll efter de föreslagna kriterierna, och om de samtidigt skall uppfyllas för att den skall vara bra, blir andelen goda artiklar 55%.

Knappt 35% av artiklarna har en slagkraftig rubrik. Exempel på sådana är: "*Vem ska få veta dina innersta hemligheter?*", "*Arbetslös på grund av generna?*", "*Samlaget i en vågskål*" och "*Miljöfarligt utsläpp?*". Andra artiklar har använt frågan eller endast "*Genteknik*" som rubrik. Stilnivån är till 70% hos artiklarna anpassad till en tidningsläsare. I andra fall liknar artikeln en avskrivnen lärobok med alltför formell och svår text. Nästan 80% har ett ordval inom ämnesområdet men alltför främmande för den vanlige tidningsläsaren. De andra 20% av artiklarna innehåller latinska namn på bakterier eller andra ovanliga uttryck, t ex: "*det potentiella livets beteendekapacitet*" och "*monogena effekter*" utan att de förklaras. Cirka 50% har en slutkläm, som ett sista sammanfattande försök att övertyga läsaren eller väcka till eftertanke. Två exempel: "*Vår framtid ligger i våra gener, men eftersom våra gener är en produkt av det förflutna, kan man lika gärna säga att vår framtid ligger i det förflutna. Att utan eftertanke gå in och ändra på sina gener, är att förakta sitt förflutna, och det är inte säkert att detta kan göras ostraffat.*" och "*Det kan du tänka på innan du somnar.*"

Det mest kritiska av de fyra formkriterierna är den slagkraftiga rubriken. Eleverna har varit medvetna om att de dels skulle skriva en debattartikel för en tidning och dels redovisa vilken fråga de valt i utvärderingen. Denna dubbla uppgift har sannolikt varit förvirrande och bidragit till att så många grupper rubricerat sin artikel med den valda frågan i stället för med en slagkraftig överskrift. Det är sålunda rimligt att ta bort kravet på en slagkraftig rubrik. Om en artikel värderas till sin form med hjälp

av de tre återstående formkriterierna och om de samtidigt ska uppfyllas för att artikeln ska vara bra, blir andelen goda artiklar 44%.

Om en artikel ska uppfylla de tre innehålls- plus de tre formkriterierna samtidigt för att betecknas som bra, blir 33% av artiklarna bra (26% av y- och 44% av s-gruppernas).

Det finns problem med användningen av de föreslagna kriterierna. Artiklar som inte uppfyller alla 6 kriterierna kan ändå uppfattas som intressanta debattinlägg. Det innebär att en artikels kvalitet inte låter sig fångas så lätt. Kriterierna är emellertid ett grovt kvalitetsmått på den i uppgiften efterfrågade produkten. De är också en operationalisering av målen för de kommunikativa färdigheterna att kunna uttrycka sig i tal och skrift så väl att "elevens språk fungerar i samhälls-, yrkes- och vardagslivet" (Mål att uppnå, Lpf 94) och att "sakligt och klart på det egna språket ge uttryck för sina tankar" (Lgy 70).

### Relationen mellan goda processer och goda produkter

Av de 45 grupper som haft goda arbetsprocesser har endast 20 skrivit bra artiklar. Det betyder att en god process lika ofta har lett till en bra som till en mindre bra artikel.

De flesta bra artiklarna (2/3 av de bra artiklarna) har producerats av grupper där arbetsprocesserna bedömts som mindre goda, men där ändå samarbetet till 80% fungerat bra.

Att en god arbetsprocess inte automatiskt leder till en god slutprodukt demonstreras här. Det kanske beror på att vissa färdigheter sätts i spel under arbetet i grupp där arbetsuppgifter skall definieras, informationssökande planeras och där det gäller att diskutera sig fram till ett ställningstagande medan andra färdigheter krävs för att disponera och författa en debattartikel.

### Ger undersökningen en rättvisande bild av gymnasie- elevernas problemlösningsförmåga?

#### Betingelserna för elevernas arbete vid utvärderingen

##### Tidpunkten för utvärderingens genomförande

Undersökningen genomfördes i åk 3 under våren 1995. Arbetet med att införa den nya gymnasieskolan pågick för fullt. Om detta kan man i rapporten: 30 gymnasieskolor i ett reformarbete (Skolverkets rapport nr 89, 1995) läsa att "diskussionerna om det nya betygssystemet och om kursplanemålen och kriterierna för de olika betygsstegen var mycket intensiva. Diskussionerna på skolorna gällde också de ökade

inslagen av kärnämnen. Samtal kring utbildningen och de didaktiska frågorna hade ökat och skolorna prövade sig fram för att förändra såväl studieorganisationen som arbetsorganisationen i reformens riktning. På många skolor hade lärarna fått arbetsuppgifter som delvis innebar en förnyelse av yrkesrollen". Att arbeta med utvärderingen just denna vår blev ytterligare en belastning för lärarna. Rektor ombads att som handledare för provet välja till provet positivt inställda lärare. Antagandet som låg till grund för denna begäran var att elever starkt påverkas av lärarens attityder. Få lärare var därför negativt inställda till utvärderingen, och förutsättningarna för eleverna att positivt ta sig an uppgiften var goda.

Eleverna hade som alltid på vårterminen i trean en hetsig tid och ganska stora arbeten att genomföra i alla ämnen. Det mest krävande var specialarbetet. I enkäterna skriver eleverna om sin situation och hur de ser på utvärderingen: "*Hade vi haft mindre att göra för skolan under denna period hade det förmodligen varit roligare att arbeta*".

Tiden för utvärderingen var alltså ovanligt arbetsfylld för både lärare och elever. Att så många klasser (80%) trots detta genomförde provet är beundransvärt! I inledningsfasen kan motivationen ha varit låg, men när eleverna väl kom igång har de dock arbetat som vanligt. Ett starkt belegg för det är, att lärarna skattat att nästan 80% av grupperna presterat i nivå med eller över förväntan.

Resultatet måste tolkas med kunskap om dessa villkor för utprövningen. Resultaten kanske skulle blivit bättre om utvärderingen varit förlagd till en för skolan mindre turbulent period. Anledningen till att just denna tid ändå valdes, var att det var ett unikt tillfälle att få inblick i både linje- och programklassers arbete. Det visade sig emellertid att det inte förelåg några skillnader mellan dessa. Lärare såg ändå en skillnad i styrning och hänvisade gärna till den reformerade gymnasieskolans läroplan som de uppfattade ger ett starkare stöd för ett mer undersökande arbetssätt. Gruppsammansättningen

Gruppsammansättningen, där eleverna kunnat arbeta med kamrater som de känner sig hemma med, bör också ha bidragit till att skapa goda betingelser för bra insatser. Som nämnts i kapitel 5 bildade lärarna med avseende på uppgiften funktionella grupper. De satte samman elever med olika förmågor och egenskaper till heterogena grupper och dessa fungerade bra. Att elever i heterogena grupper brukar ha mycket att ge varandra finns dokumenterat. (Sjödén 1991).

#### Val av tema och uppgift

Det var en grannlaga uppgift att välja tema för gruppuppgiften. Eftersom elever på gymnasiet samtliga utbildningar skulle arbeta med uppgiften, måste temat väljas så att det varken gynnade vissa elever eller missgynnade andra. Temat skulle helst vara programneutralt och kunna behandlas utifrån olika vinklar beroende på intresse och förkunskaper. Det skulle innehålla öppna frågeställningar som inte bara har ett rätt svar utan som kan ha flera rätta svar. Man vet att en grupps arbete blir djupare om det kräver ett ställningstagande (Herz-Lazarowitz, 1989). Kontroversiella frågor kan med fördel debatteras i grupp.

Under 1994-95 kunde man inte öppna en dagstidning utan att det stod någonting att läsa om genteknik. Inte bara dagstidningar utan populärvetenskapliga tidskrifter,

radio och TV debatterade och informerade om genteknik. Det var ett högst aktuellt ämne och är det fortfarande 1996. Ämnet genteknik innehåller många svåra frågor av olika karaktär. Inte endast medicinska och tekniska frågor utan också etiska, ekonomiska och juridiska frågor väcks. Det går att se på gentekniska frågor från många håll och det är också nödvändigt. Svaren på frågorna är inte givna, de måste diskuteras och kan bli olika. Samtidigt kan de frågor som väcks i samband med genteknikens framsteg inte besvaras av forskarna själva. Det är inte tekniken som sätter gränser för vad som kan göras. Det är allas rätt och skyldighet att vara med och bestämma vad som ska få lov att göras.

Genteknik såg ut att passa alla de önskemål som fanns om ett lämpligt tema för en gruppuppgift. Det kunde vara lika intressant för pojkar som flickor, för yrkes- som teoriinriktade elever. Elever på t ex naturvetenskaplig utbildning borde inte ha någon självklar fördel när det gäller genteknikens etiska aspekter.

Alla dessa överväganden låg bakom valet av tema för uppgiften.

Uppgiften formulerades så att eleverna skulle förstå vilka möjligheter de hade att själva välja fråga och sedan organisera sitt arbete med allt vad det kunde innebära i fråga om val av sökmedel, informationskällor, metod, arbetsfördelning, tidsplan och angreppssätt. På så sätt skulle eleverna kunna behöva använda och därmed visa alla de problemlösande färdigheter, som formulerats i läroplanernas mål.

Uppgiften har uppskattats av de allra flesta lärare, såväl på studie- som yrkesinriktade utbildningar. En lärare på estetiska programmet skriver om provet: *"Intressant och utvecklande. Naturligtvis måste vi arbeta mer på detta sätt framöver. Vi har faktiskt redan börjat i åk 1 (A-kursen lämplig för detta, liksom C)".* Lärare på omvårdnadsprogrammet: *"Provet fångade elevernas intresse".* Någon kritisk röst har emellertid hörts från Fordons- och Handelsutbildningarna. En lärare skriver att temat varit *"Allt för abstrakt för dessa elever. För stora frågor, som ligger långt från deras vardag. De är individualister, biltokiga och skoltrötta. Dessutom är de ovanligt omogna"* *"För mig som lärare på fältet med ca 12 års erfarenhet av just fordonstekniska klasser står det helt klart att denna typ av prov är 18-19-åriga fordonstekniker inte mogna för, framför allt inte när provet behandlar en så stor och komplicerad fråga som genteknikens vara eller inte vara. Det betyder inte att eleverna saknar förmåga att tänka kritiskt. De kan ta stort ansvar när det gäller reparation av bilar. I sådana situationer kan många av dem också lösa problem och samarbeta. Till sist, jag hoppas vi inte ställer till problem när det gäller utvärderingen av detta prov på grund av vår avvisande inställning. Jag tror det är viktigt att beakta att meningsfulla prov måste ligga inom elevernas intresseområden och kännas relevanta för dem. Jag tycker faktiskt det ligger något i det som eleverna flera gånger uttryckte, nämligen: "Detta är något för sådana där naturvetare" "*

En tredjedel av elevgrupperna är odelat positiva till hela uppgiften, dvs samtliga i grupperna är positiva (ingen skillnad på y- och s-grupper). I hälften av grupperna uttrycker sig vissa elever positivt och andra negativt om uppgiften (lika stor andel y- som s-grupper), t ex skriver de olika eleverna i en grupp: *"Det var intressant men tyvärr hade vi inte riktigt tid att gå in så på djupet som vore intressant"* *"Intressant pga att man fick fördjupa sig i ett väldigt aktuellt ämne. "Jag tycker att genteknik är ett spännande område, men det är skrämmande hur mycket man kan ta reda på genom DNA-analys"* *"Inte så roligt, mer förvirrande, lite jobbigt att tänka på utan fasta*

*riktlinjer. Ingen i närheten visste, kunde, gör en lite osäker "Vem ska jag tro på?"* Drygt 15% är odelat negativa, dubbelt så många y- som s-grupper.

Uppgiften har alltså setts som meningsfull för de flesta men tyvärr inte lyckats engagera alla elever. Kanske är den på det sättet representativ och inte annorlunda än de flesta uppgifter. Med tanke på det övervägande positiva mottagande som uppgiften fick, kan man konstatera att uppgiften ändå haft en styrka i att engagera eleverna. Uppgiften bidrog därmed med förutsättningar för att eleverna skulle kunna göra sitt bästa.

## Bedömningen

Elevers och lärares skriftliga utsagor i protokoll, enkäter och artiklar har legat till grund för bedömningen. På detta sätt finns färdigheten kommunicera med hela tiden. Endast det som skrivits ner och som eleverna valt att berätta och inget av det som muntligt formulerats har kunnat bedömas. Detta är ett problem och har sannolikt påverkat utvärderingens resultat. Bandupptagningar eller videoinspelningar av elevernas arbetsprocess hade givetvis givit rikare och rättvisare information. Med detta stora material var det omöjligt, men det skulle vara mycket intressant att med video följa ett mindre antal gruppers arbete och resonemang.

Det hade varit önskvärt att lärarna i högre utsträckning kompletterat elevernas skriftliga utsagor och givit fylligare bilder i observationsprotokollen. Lärarna fick inga färdiga formulär att fylla i utan ombads observera och skriva ner iakttagelser av hur grupperna planerade, sökte information och kritiskt granskade denna. De skulle också uttala sig om samarbete och ansvarstagande i grupperna (bilaga 3 och 4). Deras uppgift var mycket öppet formulerad och gav utrymme för allahanda reflektioner. Lärarna utnyttjade inte sina möjligheter här. Om de fått en mer styrd uppgift med ett observationsschema skulle de kanske ha gett bättre underlag för bedömningen.

## Är problemlösande färdigheter generella eller knutna till ett visst ämnesinnehåll?

Att det sannolikt finns generella komponenter i de problemlösande färdigheterna, diskuterades i kapitel 8. Om man t ex på lektioner i samhällskunskap har använt ett kritiskt tänkande och diskuterat vad detta innebär i relation till problemet arbetslöshet, skulle en viss överspridning kunna förväntas när andra problem diskuteras, inte bara i samhällskunskap utan i andra ämnen i och utanför skolan (Howe, 1990). Skolan kan ju inte ta upp alla tänkbara ämnesområden utan bara visa på exempel. En överspridning till nya innehållsliga områden måste vara möjlig.

Men elever använder sannolikt problemlösande färdigheter på ett mer avancerat sätt på ett innehåll som de är förtrogna med. Hur man tänker beror på vad man tänker om. Det har många visat, t ex Margaret Donaldsson i sin bok *Hur barn tänker*, (1978). Detta innebär att klasser som har studerat genteknik borde fått en fördel med ämnesvalet genteknik och en bättre arbetsprocess än andra. Högst ett par klasser kan i denna utvärdering ha haft dessa fördelar, så det bör inte påverka det sam-

lade resultatet särskilt mycket. Att ha arbetat med genteknik upplevs dock inte av alla som en fördel. Det visar följande uttalande angående hur rolig eller intressant uppgiften var: "Nej, vi hade så mycket med specialarbetet och så har vi en i klassen som har genteknik som specialarbete. Inte så roligt för henne".

Det skulle vara mycket intressant att studera elevernas begreppsförståelse i ett ämne samtidigt som de får arbeta med en problemlösande uppgift i det ämnet. På så sätt skulle man kunna ta reda på hur förtrogenhet med ämnet påverkar behandlingen av det.

### Slutsats

Utvärderingen ger en rättvis bild av elevernas problemlösande färdigheter under de betingelser som rått.

Om uppgiften handlat om ett annat ämne, varit lika engagerande, givit lika stora möjligheter att låta sig angripas från olika perspektiv, men varit lättare i den meningen att alla varit väl förtrogna med dess ämne, skulle eleverna kanske ha behandlat den något bättre. Om tidpunkten för provets utförande hade valts till en mindre hetsig period, skulle eleverna kanske lagt ner mer tid på det, också utanför lektionerna. Och de skulle då kanske ha haft bättre arbetsprocesser och skrivit bättre artiklar.

Om elevernas muntliga utsagor hade dokumenterats eller om lärarna i högre grad bidragit till inifrånperspektivet hade bedömningen fått andra förutsättningar och blivit mer rättvis.

Resultatet gäller elevernas problemlösningsskyldighet i relation till den givna uppgiften och för de betingelser som rådde vid utvärderingstillfället. Det ska tolkas med tanke på förutsättningarna för bedömningen. En generellare bild av elevernas färdigheter kan den lärare skaffa sig som följer eleverna på plats under en längre tid. Utvärderingen ska ses i ett dynamiskt sammanhang, där verbalisering och diskussion av problemlösande färdigheter utifrån en konkret uppgift förhoppningsvis kan bidra till att uppmärksamheten riktas mot dessa.

### Några jämförelser mellan gymnasie- och grundskoleelevers problemlösande färdigheter

En inte helt jämförbar, men liknande undersökning (Problemlösning i grupp, Skolverket, 1993) ingick i den nationella utvärderingen av grundskolan 1992. Eleverna arbetade i grupper. De fick ett brev, skrivet på engelska, av en engelsk student, som ville veta rätt mycket om försurningen i Sverige. Frågorna gällde inte bara om det fanns försurning i deras kommun, utan också om i förekommande fall folk var oroliga för den och vad man gjorde åt den. Eleverna kunde välja vilken fråga de ville utforska och besvara. De kunde lägga olika aspekter på den. De förde också arbetsprotokoll men styrdes av några rubriker i ett för övrigt ganska öppet formulär. Frågorna krävde inga ställningstaganden.

### Skilnader

Ett klart resultat från gymnasieundersökningen är, att eleverna är mycket självständiga i sina artiklar. Avskrifter är inte vanliga. Nationella utvärderingen visade att grundskolans åk 9-elever var mycket osjälvständiga i förhållande till sina skriftliga källor och skrev av långa stycken. Den större självständigheten hos gymnasieeleverna kan bero på skillnader i uppgifterna, men beror också på att de verkligen är mycket friare i förhållande till skrivna källor.

Gymnasieeleverna har i sina artiklar till 70% hållit sig till ämnet. Grundskoleeleverna gick ofta utanför ämnet och behandlade alla möjliga miljöfrågor men hälften av grupperna kan ändå sägas ha hållit sig inom ämnet. Här har gymnasieeleverna visat en större stringens.

### Likheter

Gymnasieeleverna tycks vara lika ovana som grundskoleeleverna vid att formulera avgränsade frågor och att ta med sig dem vid informationsökande och sovring. Gymnasieeleverna har formulerat stora, opreciserade frågor och ofta fört vidare den givna frågan när de vänt sig till personer och organisationer. Endast en femtedel av eleverna har visat tecken på att utifrån en fråga ha sovrat i eller bland källor.

När grundskoleeleverna sökte information i böcker och annat skrivet material tycktes nästan ingen grupp ha några medvetna frågor med sig. De blev därför styrda av böckernas uppläggning och osjälvständiga i sitt sökande. När de använde personer som kunskapskällor var de emellertid mycket självständigare i det att de både ställde egna intervjufrågor och senare analyserade svaren på ett fritt sätt.

I alla läroplaner är kritiskt tänkande en lika betonad färdighet. Trots det har endast en tiondel av elevgrupperna både på grund- och gymnasieskola visat spontant kritiskt tänkande. Båda skolformerna har en viktig uppgift framför sig med att utveckla elevernas kritiska tänkande.

Flera faktorer inverkar på utvärderingsresultaten. Något som sannolikt har stor betydelse är den bjudna uppgiftens ämnesinnehåll och dess utformning. Tolkningarna har gjorts på olika sätt och analysinstrumentet är mer utvecklat i gymnasieundersökningen. En jämförelse mellan de två studierna måste därför göras med största försiktighet.

## Kapitel 11 Pedagogiska konsekvenser

### Utveckla de problemlösande färdigheterna i allt skolarbete!

Undersökningens resultat pekar på dels ett lärarutbildningsbehov och dels att eleverna tidigt behöver introduceras i ett vetenskapligt arbetssätt. Det finns skolor som håller på att införa en kort obligatorisk kurs i vetenskapsteori och undersökande arbetssätt som inledning till studierna på några program. Det är ett sätt att peka på värdet av ett vetenskapligt arbetssätt. Ett annat sätt är att utveckla de problemlösande färdigheterna i allt skolarbete.

Önskvärt vore att lärare i alla ämnen åtog sig att utveckla elevernas problemlösande färdigheter så att de blev medvetna om sina möjligheter när det gäller t ex ansvarstagande, planering, informationssökande och kritiskt tänkande.

Önskvärt vore att eleverna systematiskt fick möta olika modeller för arbete i grupp, så att de har valmöjligheter när de ska lägga upp ett nytt sådant arbete.

För att bli ännu bättre på samarbete kan det vara viktigt, att i skolarbetet ägna sig åt att finna ord för och sätta namn på samarbetets olika uttryck. Samarbetet i en grupp kan sannolikt fördjupas, om en medveten plan för utveckling av samarbetsförmågan diskuteras och antas av lärare och elever.

Gymnasieskolan behöver utveckla elevernas förmåga att skriftligt planera en större arbetsuppgift. Eleverna skulle behöva diskutera och reflektera över planering mycket mer. De skulle även behöva träning i att i samarbete med andra och inför genomförandet av en uppgift skriva ner sina planer.

Skolan borde ägna en stor del av sin tid till att problematisera frågandet. Det är viktigt att ha en fråga med sig vid sökande och sovring av information. Eleverna skulle antagligen bli effektivare på att sovr information om de fick lära sig att värdera sina egna tankar, funderingar och frågor som det viktigaste i en sovringsprocess. Om eleverna blev bättre på att medvetet sovr information, skulle de sannolikt i högre grad välja ut vad de behöver för sin argumentation och sina slutsatser.

Om skolan i högre grad åtog sig att speciellt lyfta fram och problematisera det kritiska förhållningssättets olika uttryck, skulle eleverna sannolikt närma sig läroplanernas mål när det gäller de kritiskt granskande färdigheterna.

Elever kan få inflytande på och ta ansvar för sin egen inläring endast om de medvetet undervisas i de problemlösande färdigheterna. Regeringen anser elevers inflytande över det egna lärandet så viktigt att de tillsatt en utredning, som kommit med sitt delbetänkande Inflytande på riktigt (SOU 1996:22). Där inbjuds alla intresserade att delta i diskussionen om hur elevernas inflytande skall kunna öka i skolan.

### Betygskriterier och problemlösande färdigheter

Betygskriterierna för Väl godkänd kräver problemlösande färdigheter. Skolan måste ge eleverna en chans att nå längre än till betyget godkänd. Betygskriterier för Väl godkänd i kärnämnen kräver nämligen att skolan tar sig an uppgiften att utveckla elevernas problemlösande färdigheter. Om elever aldrig möter uppgifter där det krävs planering kan de inte lära sig planera, osv. Som exempel citeras några av betygskriterierna:

"Eleven kan utifrån olika perspektiv och värderingar söka sig fram, välja ut, sammanställa och analysera ett brett utbud av inhemska och internationella fakta för att belysa olika aspekter samt ange orsaker och konsekvenser i valda samhällsfrågor.

Eleven uttrycker och argumenterar för en egen ståndpunkt och drar analyserande och reflekterande slutsatser." (Betygskriterier för samhällskunskap A)

"Eleven argumenterar konstruktivt för sina åsikter och deltar engagerande i gruppdiskussioner..."

"Eleven har förmåga att planera och i viss mån utvärdera sitt arbete..." (Betygskriterier för kärnämnet svenska A)

Verb som används i betygskriterierna för Väl godkänd i olika karaktärsämnen är: planera relativt självständigt, tolka och värdera, ha uppövat en viss förmåga att kritiskt bedöma källor, visa genomgående en kritiskt prövande och reflekterande attityd, organisera, genomföra och utvärdera.

Det finns således flera skäl till att gymnasieskolan måste ta tag i uppgiften att utveckla elevernas problemlösande färdigheter. Det första är målen i Lpf 94. Det andra är utvärderingens resultat, som visar att det finns skolor som inte gjort det. Och det tredje är betygskriterierna.

Runt om i landet pågår ett intensivt arbete för att operationalisera betygskriterierna. Det enda sättet att bedöma komplexa färdigheter är att diskutera dem och försöka komma överens. På detta sätt uppstår socialt konstruerade lokala kriterier på varje skola. I en strävan att komma vidare kan skolor träffas och söka enas om bedömningen.

Syftet med denna rapport är inte att ge en norm, vilket också skulle vara helt omöjligt, utan att förhoppningsvis vara ett inlägg i den pågående debatten.



## Referenser

- Baird, John R. & Nortfield Jeff R. (1995) *Learning from the PEEL Experience*. Monash University Printing Services.
- Benchmarks for Science Literacy*, (1993) American Association for the Advancement of Science (AAAS), Project 2061, Oxford University Press.
- Bioteknik för vem? En guide och idébank för dig som vill ta del i debatten*. (1993). Forskningsrådsnämnden, Rapport 92:1.
- Bjørger, I. (1991) *Ansvar for egen læring*. Tapir forlag.
- Critical Thinking Community*, Sonoma State University i Californien, adress: <http://www.sonoma.edu/cthink/>
- Driver, R. et al. (1994) Constructing Scientific Knowledge in the Classroom in *Educational Researcher Vol 23, no 7 Sid 5-12*.
- Garrett, R. W. & Sanchez Jimenez, J. M. (1992) A Comparison of Spanish and English Teachers' Views of Problem-solving. *Comparative Education, 28 (3)*.
- Grönberg, H. (1995) Utvärdering av RGD-RGH vid gymnasieskolorna i Örebro. Problemlösningsprovet. Manus 951220. Skolledarhögskolan, Högskolan i Örebro, Box 923, 701 30 Örebro.
- GyVux 1993, Kursplaner -93, Skolverket.
- Halpern, Diane F. (1989), *Thought and Knowledge, An introduction to Critical Thinking*, LEA.
- Herz-Lazarowitz R. (1989) Cooperation and Helping in the Classroom: A Contextual Approach. *International Journal of Educational Research, 13, (1)*.
- Howe, R. & Disinger, J. (1990) *Environmental Activities for Teaching Critical Thinking*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education, The Ohio State University, 1200 Chambers Rd., Room 310, Columbus, Ohio.
- Hägglund, S-O. (1993) *Ska vi lära eleverna att förstå hur man lär sig?* I Paulsen A. (red): *Naturfagenes Pædagogik*, Nordisk Forskersymposium, Gilleleje, 10.-14. maj 1993.
- Kärrqvist, C & Öquist O. (1994) *Evaluating an innovative program through The Problem-solving test in Swedish National Assessment Programme 1992*. Paper presented at the AERA annual meeting, New Orleans, april 4-8, 1994. European Association for Research into Learning and Instruction - Symposium: New Developments in the Implementation and Evaluation of Programs and Related Learning Processes.

- Læreplan for grunnskole, vidaregående opplæring og voksenopplæring, generell del (1994), utgiven av Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement.
- Linn, Robert L., Baker, Eva L. & Dunbar Stephen B. (1991) Complex, Performance-Based Assessment: Expectations and Validation Criteria. *Educational Researcher Vol 20, Number 8*.
- Lpf-94 *Läroplaner för det obligatoriska skolväsendet och de frivilliga skolformerna* (1994). Utbildningsdepartementet.
- Lunetta V. N. (1990) Cognitive learning in Science, Mathematics and Computer Problem Solving. In: Gardner et al. (Eds), *Towards a Scientific Practice of Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Palincsar A. S., Stevens D. D. & Gavelek J. R. (1989) Collaborating with Teachers in the Interest of Student Collaboration, *International Journal of Educational Research, 13 (1)*.
- Radnor H. och Shaw K. (1995) Developing a Collaborative Approach to Moderation in Torrance H. (Ed.) *Evaluating Authentic Assessment*. Open University Press.
- Resnick, L. (1987) *Education and learning to think*. Washington D C: National Academy Press. NSP, L. Resnick, National Center on Education and the Economy, 1341 G. St N. W., Suite 1020, Washington DC 20005.
- Riksdagens revisorer (1992) *Gymnasieskolan. Resurser, resultat och utveckling*. 1992/93:RR4.
- Selander, Sven-Åke (1991) Reflektion och kritiskt tänkande: Om principer och deras tillämpning. *Pedagogisk-psykologiska problem, nr 555*, Institutionen för pedagogik och specialmetodik, Lärarhögskolan, Lunds univ.
- Sharan Y. and Sharan S. (1989). Group Investigation Expands Cooperative Learning. In *Educational Leadership, Vol 47, dec 89/jan 90 Sid 17-21*.
- Sjödén, Sture (1991). *Problemlösning i grupp*. Betydelsen av gruppstorlek, gruppammansättning, gruppnorm och problemtyp för gruppprodukt och individuell kunskapsbehållning. Pedagogiska institutionen, Umeå univ.
- Skolverket *Bilden av skolan 1993. Fördjupad anslagsframställning 1994/95 - 96/97*. (1993) Rapport nr 32.
- Skolverket *Problemlösning i grupp. Den nationella utvärderingen av grundskolan 1992*. (1993). Rapport nr 26.
- SOU:1996:22* Inflytande på riktigt. Om elevers rätt till inflytande, delaktighet och ansvar. Delbetänkande av Skolkommittén.

## Uppgift

## Bilaga 1

Er uppgift är att skriva en insändare till en dagstidning (högst en A4- sida). Ni skall lägga fram er mening i en svår fråga inom genteknikens område och med artikeln försöka övertyga andra att anta er ståndpunkt.

Välj en av de fem frågor som presenteras på de följande sidorna. Tag ställning i frågan och motivera det ni kommit fram till. Motivering innebär att skaffa information om för- och nackdelarna, väga dem mot varandra och på så sätt redovisa hur ni kommer fram till er ståndpunkt.

Det är er grupp som bestämmer hur ni vill lägga upp ert arbete. Det är ni som planerar och fördelar ert arbete, som bestämmer om studiebesök, intervjuer, telefonsamtal eller faxkontakter. Det är ni som bestämmer vilka böcker eller tidningar ni skall läsa, vilka video-, TV- eller radioprogram ni skall lyssna på eller vilka personer eller organisationer ni vill söka kunskaper hos eller få synpunkter från.

Ni skall föra protokoll över hur ni arbetar. Skriv ner så mycket som möjligt om hur ni tänkte när ni planerade och organiserade arbetet. I arbetsprotokollet skall ni också beskriva vilka källor ni använde för att få tag i kunskaper inom ert område, vilka begrepp ni fastnade för, vad ni diskuterade, om det var svårt att enas om samma åsikt osv. Skriv noga ner alla steg i ert arbete! Det skall handla om vilka frågor ni får på vägen, vad ni behöver veta och hur ni försöker få veta detta. Det är alla era försök som räknas!

När arbetet är avslutat efter 8 timmar, skall gruppen lämna in:

- 1 Insändaren som redovisar gruppens ståndpunkt ( en A4-sida )
- 2 Arbetsprotokollet från gruppen ( inklusive bilagor, fax, brev )

Sista gången får du besvara en elevenkät.  
Kontrollera att du skrivit gruppens nummer på alla papper!

Bilaga:

Forskningsrådsnämndens rapport 92:1 (1993) *Bioteknik för vem?*

Fråga 1.



Man kan få kunskap om en människas genupsättning om man analyserar ett blodprov. Då kan man få veta vilka ärftliga sjukdomsanlag en människa bär med sig genom livet. Det kanske kan vara viktigt för ett försäkringsbolag, en arbetsgivare och kanske också för ens tillänkta livskamrat att få veta.

**Vem ska få veta? Ska det vara tillåtet att undersöka och överlämna information om en människas genupsättning?**

FÖRSÄKRINGSBOLAGEN OCH GENTEKNIKEN.



Fråga 2.

Det är nu tekniskt möjligt för en man och en kvinna att bestämma könet på det barn de vill ha. De kan i ett provrör låta befrukta ett antal av kvinnans ägg med mannens spermier. När de så befruktade äggen, embryona, bara är någon dag gamla, kan man undersöka generna och få reda på de blivande barnens kön. Sedan är det bara att välja ett embryo av önskat kön och plantera in det i mammans livmoder för vidare graviditet. Proceduren kan locka blivande föräldrar men kanske också ett lands politiska ledning.

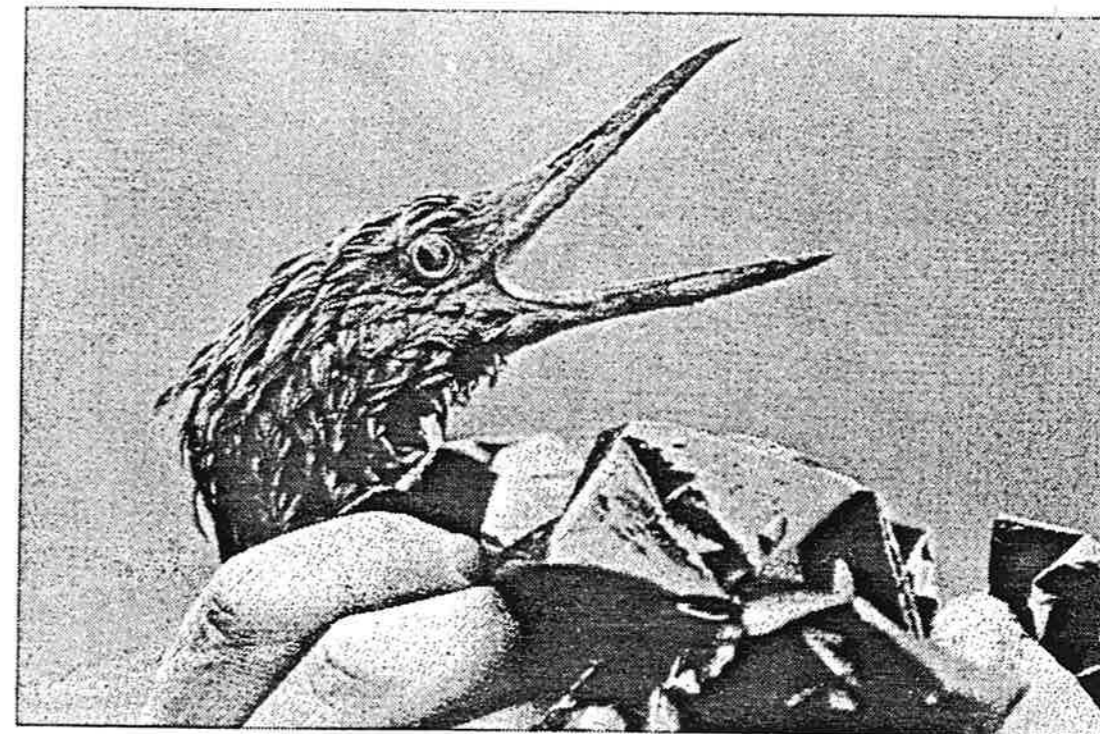
Skall det vara tillåtet att välja ut embryon av speciellt kön för att leva vidare medan andra förstörs?

Fråga 3.

År 1989 gick tankern Exxon Valdez hårt på grund i Alaska och sprang läck. En oljekatastrof var ett faktum, då stora mängder olja förorenade havet och Alaskas kuster. Det finns bakterier som bryter ner olja. För att få hjälp av de naturligt förekommande oljenedbrytande bakterierna i området gav man dem extra näring. På så sätt lyckades man få dem mer aktiva, och saneringen gick därmed fortare.

En sanering hade möjligen kunnat gå ännu snabbare om man haft en mängd oljeätande bakterier att strö ut på olycksplatsen. En sådan specialgjord bakterie finns, just en sådan genmanipulerad mikroorganism som äter olja. Med hjälp av denna tillverkade bakterie hade man alltså effektivt kunnat sanera miljön efter oljekatastrofen. I Alaska sa myndigheterna emellertid nej till skraddarsydda, genmanipulerade oljeätande bakterier.

Ska det vara tillåtet att sätta ut gentekniskt manipulerade mikroorganismer i naturmiljöer och därmed påverka naturliga förlopp?



Onsdagen den 16 mars 1994 \* EXPRESS  
**De betalade för att få välja kön**



- Nu har vi en perfekt familj. Makarna Clark har tillsammans med sina två pojkar och lilla Sophie, som är resultatet av behandling på privatklinik i London. Forskaren Peter Liu startade företaget som allt fler nu kräver ska förbjudas. kvinnan fortsätter havandeskap. Både konservativa och ledamöter kräver att kvinnans rättigheter ska förbjudas. Halsovermenigt säger dock: - Det är mitt och mitt. - Ja, kar. li.

Av JUSSI ANTHAL LONDON (Expressen). Gillan och Neil Clark hade redan två söner och längtade efter en dotter. De vände sig till en privatklinik i Londonföretagaren Hendon och betalade 8 000 kronor för behandling. Nu har lilla Sophie kommit, och makarna är överlyckliga. - Nu har vi en perfekt familj. London Gender Clinic öppnades förra året. Patologen dr Alan Rowe och biokemisten dr Peter Liu startade företaget. Två tredjedelar av de 200 par som hittills besökt kliniken har fått en dotter.

**Staten handfallen inför ny teknik**

INRIKES  
Myndigheter försöker bota svåra genetiska problem mellan sig

**GENETIK**

Genetiska tekniker som gör det möjligt att bestämma könet på ett barn innan det föds, har blivit tillgängliga för vanligt folk i Storbritannien. Detta har lett till en explosion i efterfrågan på sådana tjänster. Myndigheterna i Storbritannien har dock beslutat att förbjuda sådana tekniker om de inte kan användas för att bota svåra genetiska sjukdomar. Detta beslut har lett till en handfallenhet hos myndigheterna inför den nya tekniken.



Fråga 4.

Hugger man armen av en sjöstjärna får man två delar, en kropp och en arm. På kroppen växer det ut en ny arm och på armen kan det växa ut en ny kropp. Under en kort period fungerar ett människofoster på samma sätt. En ursprunglig, befruktad äggcell delar sig till två, fyra, åtta, sexton celler osv. Ibland händer det att den lilla cellklumpen under havandeskapets första veckor delar sig. Då får modern så småningom två barn, som har exakt samma uppsättning gener. De blir m. a. o. enäggstvillingar. Det som här har skett av sig självt, kan också åstadkommas medicinskt. Det går alltså att med genteknik framställa identiska organismer, t. o. m. ett obegränsat antal likadana människor, som därmed får samma genetiska förutsättningar här i livet.

Är gentekniken en bra väg som bör vara tillåten för att öka jämlikheten i samhället?



© Andy Warhol/BUS 1995

Fråga 5.

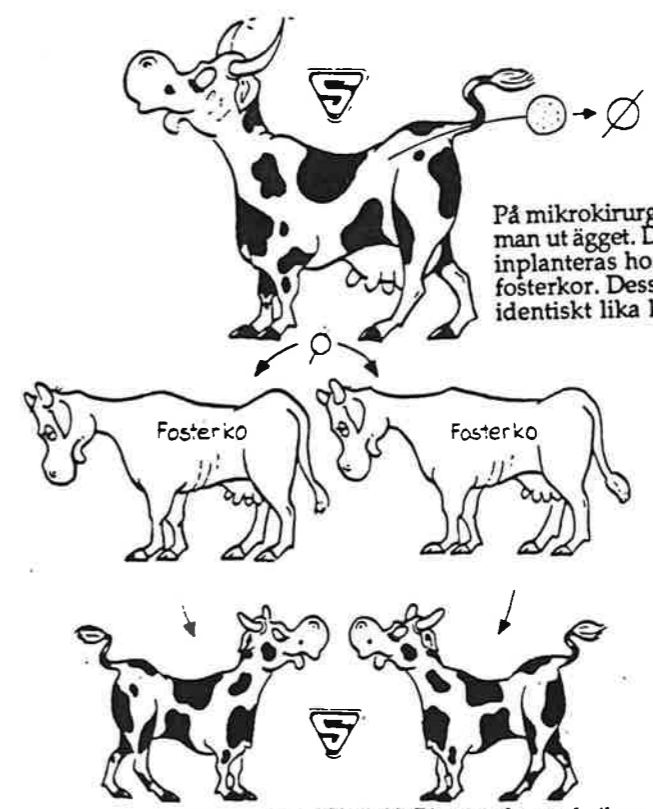
Inom växtförädlingen kan forskare tack vare gentekniken tillverka växter med de egenskaper man önskar, växter som är motståndskraftiga mot sjukdomar, som växer snabbare osv. På så sätt får man fram växter med "skräddarsydda" genupsättningar. Man kan sedan på kort tid från en växt ta fram ett stort antal identiska växter. I Sverige sätts t ex ut 140 miljoner tallplantor varje år. Fler och fler tallplantor är genetiskt identiska, dvs exakta kopior av ett litet antal utvalda föräldraplantor.



Korn av en enda sort

Inom husdjursaveln genomförs ibland provrörsbefruktning. När det befruktade ägget från t ex en ko börjar dela sig och blivit ett mycket ungt kalvfoster kan det delas upp i enskilda celler. I detta skede har varje sådan enskild cell förmåga att växa till och bli en helt ny kalv. Man planterar in de olika cellerna i olika fosterkor, som var och en föder kalvar som är genetiska enäggsmasslingar.

Är det bra att minska den biologiska mångfalden för att få fram några få nya högavkastande varianter?



På mikrokirurgisk väg tar man ut ägget. Det delas och inplanteras hos två fosterkor. Dessa föder två identiskt lika kalvar.

Ur FRN:s rapport Källa 30, Djuren och gentekniken. Ill: Stefan Hansson, Studio Frank.

**Elevenkät** (att besvaras enskilt efter det att arbetet lämnats in)

**Bilaga 2**

Markera med kryss:    Flicka.....    Pojke.....    Gruppnummer.....

1    Gjorde ni en arbetsplan innan ni satte igång?

.....  
 .....

2.    Ändrade ni arbetsplanen under arbetets gång? I så fall varför?

.....  
 .....

3    Vilka informationskällor har ni använt i gruppen?

.....  
 .....

4    Har ni jämfört olika källor?

.....  
 .....

5    Vilket ansvar har du tagit för arbetet?

.....  
 .....

6    Hur tycker du det gick att samarbeta i gruppen?

.....  
 .....

7    Hur uppfattade du kraven i genteknikuppgiften?

.....  
 .....

8    Tyckte du det var roligt eller intressant att arbeta med denna uppgift? Motivera!

.....  
 .....

9    Har du anslutit dig till gruppens ståndpunkt i den fråga ni valde? Motivera din åsikt!

.....  
 .....

10 Om du ser tillbaka på hur ni organiserade ert arbete i gruppen- vad tycker du var bra och vad tycker du var mindre bra?

.....  
 .....

11 Hur skulle du föreslå att gruppen skulle lägga upp arbetet idag, om ni fick göra om det?

.....  
 .....

12 Har du fått tillräcklig träning i skolan i att arbeta på ett undersökande och självständigt sätt, så du kände dig redo att ta tag i den givna genteknikuppgiften? Motivera!

.....  
 .....

13 Brukar du vara med och planera när ni har grupparbete i skolan? Berätta i så fall om hur det brukar gå till!

.....  
 .....

14 Brukar du söka kunskaper på andra sätt än i böcker? Ge exempel!

.....  
 .....

15 Berätta om när du senast satte dig in i ett nytt område helt själv?

.....  
 .....

16 Vad vill du mer berätta om hur ni arbetade i er grupp?

.....  
 .....

## Läroinstruktion (utan bilaga)

### Bilaga 3

#### Inledning.

Denna information skiljer sig något från den tidigare utsända preliminära versionen. Det beror på att vi tagit hänsyn till resultat från utprövningarna under hösten. En eller två klasser på er skola kommer att delta i detta "problemlösande prov", som är en del av Skolverkets utvärdering av gymnasieskolan och är ett försök att komma åt, hur elever i grupp klarar av att självständigt söka kunskaper för att motivera ett ställningstagande i en kontroversiell fråga. I bilaga 1 *Att handskas med kunskap* ges en utförlig bakgrund, samt beskrivning av mål och utvärderingsinstrument. Under mars - april 1995 skall provet genomföras.

#### Uppgiften

Uppgiften är att arbeta med en för mänskligheten viktig fråga inom genteknikens område, där svaret inte är givet direkt utan kräver både undersökning och eftertanke. Eleverna ska presentera sina resultat i form av en artikel, skriven för en debattsida i den lokala dagstidningen (en till två A4- sidor). Insändaren skall innehålla ett ställningstagande i en kontroversiell och aktuell fråga. Eleverna skall söka kunskap för att underbygga och motivera sitt ställningstagande.

För att eleverna skall ha någon möjlighet att påverka innehållet i den fråga de skall arbeta med, får de välja bland fem givna frågeställningar. Alla frågorna rör genteknik. Detta ämne har dykt upp i tidningar och TV på senaste tiden. Det är idag tekniskt möjligt att genomföra mycket på detta område. Men bör man genomföra det som är tekniskt möjligt? Och vem skall sätta gränserna för vad som ska få lov att göras? Följderna av genteknik angår alla.

Under hela tiden är det eleverna som bestämmer, hur de vill lägga upp sitt arbete. Det är de som planerar och fördelar sitt arbete, som bestämmer om studiebesök, intervjuer, telefonsamtal eller faxkontakter. Det är de som avgör vilka böcker eller tidningar de skall läsa, vilka video-, TV- eller radioprogram de skall lyssna på eller vilka personer eller organisationer de vill söka kunskaper hos eller få åsikter av.

Eleverna skall föra protokoll över hur de arbetar. Det innebär att noga skriva ner alla steg i sitt arbete, vilka frågor de har, vad de vill ta reda på och hur. De skall också skriva ner så mycket som möjligt om hur de organiserar, planerar och fördelar arbetet. Om de genomför undersökningar så skall de redovisa vilka metoder de använder.

För att eleverna ska få chans att visa att de kan lösa den givna uppgiften, måste de få stor frihet att själva utforma sitt arbete, och du som lärare får inte organisera arbetet för eleverna. Du skall inte agera när det gäller någonting i arbetsprocessen, men observera och anteckna hur denna går till i de olika grupperna. Det är viktigt att du beskriver denna din roll för eleverna.

Ansvar för arbetets genomförande ligger efter introduktionen helt på eleverna.

Elevernas motivation ökar naturligtvis om du som lärare använder dig av provet för en egen bedömning av elevernas arbetssätt. Hoppas också att du finner det spännande att vara med. Din inställning till provet är viktig, för den kommer att påverka dina elevers inställning och därmed deras arbetsresultat.

## Bilaga 3

### Genomförande

#### Förberedelser före provet

Planera in 8 klocktimmar under mars (och ev april) månad! Informera eleverna om provet. Tillsammans med eleverna bestämmer ni hur de 8 timmarna skall ligga i tiden. Det är lämpligt att sprida ut timmarna under lång tid, eftersom eleverna skall hinna beställa litteratur, intervjuer eller få eventuella svar på telefax.

Dela in klassen i grupper!

Eftersom du känner eleverna väl, har du störst möjlighet att sätta samman elever i funktionella grupper, dvs grupper som förväntas fungera ihop i den här typen av arbete. De skall vara 4-5 elever i varje grupp. (Redovisa i lärarenkäten elevsammansättningen i grupperna och kriterierna för din gruppindelning.)

Tilldela varje grupp ett nummer!

Detta nummer måste sedan finnas på varje dokument, som eleverna lämnar ifrån sig.

#### Introduktion

Introducera provet och ge en kort bakgrund!

Ge eleverna uppgiften muntligt:

- 1) Varje grupp skall välja en fråga av fem givna.
- 2) Gruppen skall ta ställning i frågan, motivera och underbygga argumentationen för sin ståndpunkt samt skriva en kort artikel till debattsidan i en dagstidning ( en till två A4-sidor).
- 3) Gruppen skall föra ett mycket noggrant protokoll över sitt arbete och lämna in detta protokoll tillsammans med ev faxbilagor, brev eller annan dokumentation. Eftersom det är elevernas arbetsprocess vi vill komma åt, är det viktigt att det i protokollet står så mycket som möjligt, om hur eleverna arbetat, vilka diskussioner de haft, vilka frågor de själva formulerat på vägen, vilka försök de gjort att söka svar på dessa, hur de ställer sig till sina källor, hur samarbetet i gruppen gått, hur arbetsfördelningen varit och hur de känt sig under arbetet.

Fastlägg ramarna i form av grupper, tider, under vilka tider de kan röra sig i bibliotek och samhälle, rum till förfogande, och gör klart att de kan betrakta visst arbete som läxa. Klargör din roll som lärare/handledare under provet.

Förvissa dig om att eleverna har förstått vilka möjligheter de har i arbetet!

Visa introduktionsvideon.

Filmen består av några utdrag ur Vetenskapsteaterns pjäs Gensvar. Den är 12 minuter lång.

Fånga i ett klassamtal upp frågor som filmen gett upphov till, så att klassen blir inspirerad av att börja arbeta.

**Bilaga 3**

Dela ut ett uppgiftshäfte till varje elev och ett ex av rapporten Bioteknik för vem? till varje grupp.

Låt eleverna sätta sig i grupper och börja arbetet.

*Under arbetets gång*

Uppmuntra gärna eleverna men organisera inte arbetet för dem! Hjälプ dem med att få fäxa, ringa, kopiera, låna bandspelare, se en video, söka i databaser mm, men hjälp dem inte planera vad de skall göra!

Påminn eleverna att föra ett utförligt protokoll över sitt arbete! Detta skall ge en viktig och nödvändig information om elevernas arbetsprocess.

För att också få den närvarande lärarens syn på elevernas arbete vill vi att han/hon skall skriva ner sina observationer av och reflektioner över gruppernas arbete. Detta observationsprotokoll ligger till grund för helhetsbedömningen av varje grupps arbete (se lärarenkäten!). Hur har arbetet i gruppen organiserats? Planerar de? Ändrar de sin planering under arbetets gång? Hur söker de kunskaper? Är de kritiska mot sina källor? Hur självständiga och kreativa är de? Tar de ansvar? Hur fungerar samarbetet?

Inspirera gärna men styr inte arbetet!

*Sista arbetspasset*

Försäkra dig om att få in de två dokumenten: artikeln för debattsidan samt arbetsprotokollet. Kontrollera att gruppnumret finns på varje grupps arbeten!

Låt eleverna besvara den enskilda elevenkäten.

*Efter arbetets slut*

Besvara lärarenkäten.

Som lärare gör du en skriftlig helhetsbedömning av de olika gruppernas arbete. Välj ut de två grupper som kvalitetsmässigt skiljer sig mest och motivera detta val. Kommentera också elevernas arbete i förhållande till vad du förväntat dig av dem. Observera att det inte är insändarna som skall bedömas utan elevernas arbetsprocess.

Uppmana elevgrupperna att skicka in en kopia av artikeln till någon lokal dagstidning. På detta sätt kan de bli aktiva i debatten om genteknik.

Skicka in

gruppernas artiklar

**Bilaga 3**

gruppernas arbetsprotokoll  
elevenkätena

lärarenkäten inklusive lärarbedömningen (grön)  
lärarens (lärares) observationsprotokoll

till adressen:  
*Christina Kärrqvist*  
*Göteborgs Universitet*  
*Box 1010*  
*431 26 Mölndal*

Tack för er medverkan! I början av nästa år planeras en rapport med resultat från utvärderingen vara klar.

Hälsningar

Christina Kärrqvist

som också kan nås per  
tel nr 031-773 22 58  
fax nr 031-773 22 44  
e-mail: Christina.Karrqvist@ped.gu.se

Bilaga 4

Lärarenkät

kvinn..... man.....

Skola:.....

1 Vilken linje/vilket program och vilken gren går den klass, som arbetat med detta prov?

.....

2 Du har format grupper så, att de skulle fungera så bra som möjligt i detta arbete. Berätta om hur du resonerade när du satte ihop grupperna? Vilka kriterier använde du?

.....

.....

.....

3 Du har tilldelat grupperna ett nummer. Ange hur många flickor respektive pojkar grupperna bestod av, samt vilken fråga de valt att ta ställning i.

Grupp	Antal flickor	Antal pojkar	Fråga nr
-------	---------------	--------------	----------

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

8.....

4 Hur organiserade ni provet a) i tiden? b) med handledare?

.....

.....

.....

5 Vilka ämnen undervisar du klassen i?

.....

.....

Bilaga 4

6 Hur har klassen arbetat under detta prov jämfört med vad du anser att de kan - under, över eller efter sin förmåga?

.....

.....

7 Med hjälp av anteckningar och observationer gör du en helhetsbedömning av varje grupps arbete. Hur planerade gruppen? Ändrade de sin planering under arbetets gång? Sökte de kunskaper från flera olika källor? Vilka? Granskade de källorna kritiskt? Hur fungerade samarbetet? Tog alla ansvar?

Grupp 1

.....

.....

.....

Grupp 2

.....

.....

Grupp 3

.....

.....

Grupp 4

.....

.....

Grupp 5

.....

.....

Grupp 6

.....

.....

.....



Grupp 7

**Bilaga 4**

Grupp 8

8 Ange vilka grupper som kvalitetsmässigt skiljt sig mest åt när det gäller *arbetsprocessen*.

Motivera ditt val!

9 Brukar du i din undervisning medvetet utveckla elevernas arbetssätt mot ett alltmer vetenskapligt?

Ge ditt tydligaste exempel på när du tog upp någon aspekt av vetenskapligt arbetssätt!

10 Brukar du organisera undervisningen så att eleverna arbetar i grupper?

Vad resonerar du i så fall med eleverna om, som kan bidra till att de blir bättre på att arbeta i grupp?

**Bilaga 4**

11 Kan du använda detta prov för din egen bedömning av eleverna? Hur i så fall?

12 Kommer någon grupp att skicka in sin artikel till en tidning också? Berätta!

13 Säg din mening om detta prov!

Tack för hjälpen!

## DEBATTARTIKEL

**”Är det bra att minska den biologiska mångfalden för att få fram några nya högavkastande varianter?”**

Varje levande individ bär en unik genuppsättning, vilket innebär att kombinationsmöjligheter är oändliga. Detta sinnrika system har gett upphov till den rika biologiska variation, som utgör grunden för det ekologiska kretsloppet. Den moderna tekniken har inom många områden varit människan till stor hjälp. Vi ifrågasätter emellertid den utvecklingen som skett inom gentekniken, vilken blivit ett allvarligt hot mot den biologiska mångfald.

Med biologisk mångfald menas variationen inom arter, mellan arter och rikedomen av ekosystem. Med ett rikt genetiskt ursprungsmaterial ökar möjligheterna att det kommer fram en individ som kan anpassa sig till ändrade klimatförhållanden. Detta stämmer överens med Darwins evolutionsteori om ”the survival of the fittest”. Utvecklingen har gjort det möjligt att inom jordbruk och skogsbruk exploatera ett fåtal högavkastande individer inom en art. Vi fruktar att detta kommer att sätta naturen förlopp ur spel då man i sin iver att kortsiktigt uppnå hög avkastning, inte tar tillräcklig hänsyn till naturens lagar.

Det är idag omöjligt att veta vilket genetiskt material, som i framtiden kommer visa sig vara användbart. Trots det pågår idag forskning för att få fram växter och djur med likartade genuppsättningar. Denna forskningen bedrivs i syfte att få fram sjukdomsresistenta exemplar, som ger maximal avkastning. Inom nötdjursavel används t.ex sperma från ett fåtal tjurar för att inseminera ett stort antal kor. Kor kan också hormonbehandlas för att producera upp till 200 embryon per år (normalt producerar kon endast ett embryo). På detta sätt har anlag från mjölkkor av den amerikanska Holstein rasen kommit att spridas över hela världen, vilket betyder att variationen har minskat. Denna form av genetisk likriktning upplever vi som ett klart potentiellt hot eftersom risken för inavel blir större. Vid inavel är det vanligt att resistent anlag bryter fram.

Genetisk likriktning används även inom skogsbruket. Med hjälp av så kallade sticklingar kan en genetisk identisk kopia av moderträdet framställas. Utförandet går till på följande sätt: en kvist klipps av och får nya rötter då den planteras. Genetisk utarmning ska förhindras genom att antalet exakt identiska plantor som får sättas i jord regleras i lag. De nya EU-reglerna om fröer, fruktar vi, kan få en negativ effekt på den biologiska mångfalden. Det att en grönsakssort måste vara upptagen på en officiell sortlista för att få säljas. Denna sortdokumentation kostar 20000 kronor per sort, vilket betyder att flera

småföretag med mindre fröpartier inte har ekonomisk möjlighet att få sina sorter registrerade. Varje frösor måste kontrolleras av EU för att garantera sortrenhet och grobarhet. En mycket tänkbar följd av dessa bestämmelser är alltså att frösormentet kraftigt reduceras. De frösor som försvinner är kanske de som är bäst för de förhållanden som råder i gamla hederliga Svedala.

I u-länder används ofta ”superveten”, som är framtagna för att ge så stor skörd som möjligt. Att skörden blir större är naturligtvis något positivt, men det finns flera faror med dessa superveten. En stor fara är att de framavlade vetesorterna stör det naturliga förhållandet mellan växter på platsen. Vetet skulle t.ex. kunna konkurrera ut växter som kan vara en viktig kugge i naturens intrikata spel. Vi ställer oss oroligt frågan vad som skulle hända om odlingsförhållandena ändras, och det kommer de att göra (växthuseffekt, ozonhål etc.). Om man koncentrerat sig på ett vete är risken större att det slås ut, även om det inte nödvändigtvis måste bli så.

Ett exempel på hur viktig den biologiska mångfalden är för oss är läkemedelstillverkning. Många växter är ännu helt okända för vetenskapen. Det vore därför riskabelt att utrota dessa arter, eftersom vi ännu inte känner till deras egenskaper. Många av våra läkemedel är baserade på ämnen från växt-och djurriket. Därför garanterar den biologiska mångfalden oss ett brett utgångsmaterial för läkemedelstillverkning. Nya sjukdomar kommer hela tiden och därför är det viktigt att vi inte bränner våra broar när det gäller att finna nya mediciner. Kanske finns botemedlet i någon av dessa växter.

Biologisk mångfald är en förutsättning för människans existens. Inte bara människan utan allt levande utvecklas genom nya genetiska kombinationer. Man kan därför fråga sig om människan, ur etisk synvinkel, har rätt att sortera bort genetiskt material. Med vår begränsade kunskap har vi inte möjlighet att förutse vad som kommer att hända i framtiden. Det vore därför felaktigt att låta vissa gener dö ut. Däremot skulle man kunna spara alla fröer i en genbank. Det är ändå ett ingrepp i naturens förlopp och således inkräktar det på naturens lagar. Vi får inte låta våra kommersiella intressen äventyra jordens framtid. Vi hävdar bestämt att den vi måste arbeta för att behålla den biologiska mångfalden.

Fråga 5

Grupp 6

Är det bra att minska det biologiska mångfaldet för att få fram några få nya högvakastande varianter?

Allt sedan människan började hålla husdjur och odla växter har man ur varje generation växter och djur valt ur exemplar vars egenskaper man ansett vara fördelaktiga. Dessa växter och djur har fått fortplanta sig oftare än andra. Genom detta urval har vi lyckats förändra växter och djur i en riktning som passar oss. Detta kallar vi för förädling. Gentekniken går ut på att människan på mikrokirurgiskt vis kan ta en gen från en organism och stoppa in den i en annan organism.

Den nya gentekniken har vidgat möjligheten att korsas olika levande organismer som tidigare inte var möjligt på naturlig väg. Exempelvis kan man föra över en människors gen till en bakterie och på så sätt kan man få en bakterie som kan producera tillväxthormoner. På detta sätt kan man hjälpa mänskligheten att på ett billigt sätt kunna framställa läkemedel. Men vad kan hända om någonting skulle gå fel? Tänk dig att man råkar av misstag plantera in en gen som tillsammans med bakteriens uppbyggnad skapar en obotlig sjukdom. Vem är det som ska bära ansvaret för alla människor som kanske kommer att dö på detta "minimala" misstag?

Det är mycket som oroar människor på den ovisshet som råder inom denna nya teknik. Visserligen medförde införandet av den elektriska strömmen också ovisshet om den skulle användas eller inte. Man kunde få en glödlampa att ge ljus i mörkret, men man kunde också bygga den elektriska stolen där man kan avliva människor. Men nu är det så att de flesta människor skulle få stora problem att leva om man idag skulle förbjuda elektriciteten. Men inom gentekniken finns det saker som idag upprör folks känslor, exempelvis:

♦ Om man ändrar den genetiska formeln hos djur som har utvecklats under år miljonerna, hur kommer då naturen att reagera på de nya livsformer som människan kommer att skapa?

Nu finns det en noga kontroll på att genetiskt förändrade djur och växter inte sprider sig i naturen, utan de lever och växer avskilt från det ekologiska systemet.

♦ Hur ska man veta att mat som är genmanipulerad inte egentligen kan vara skadlig.

Genom gentekniken har man kunnat ta fram växter som tål mer än tidigare. Istället för att man måste plocka de gröna tomaterna från plantorna för att de inte ska ruttna innan de har nått konsumenten, så kan man nu låta till exempel tomaterna få mogna på plantan och först plockas när de är mogna, och de hinner ändå komma till konsumenterna innan de börjar att ruttna. Detta medför att tomaterna får en mycket godare smak och som sagt har längre hållbarhets tid. Men då dyker ett annat problem upp. Vad är det man egentligen äter? Är det en tomat eller är det en fisk eftersom det är delvis från fiskarna som de tar den genen som gör att tomaterna blir motståndskraftiga.

♦ Djur som har genomgått en genetisk manipulering hur kan man veta att de mår bra?

Som ett exempel kan man ta den Amerikanska ONCO-musen, som är framtagen och patenterad för experiment inom cancer. Musen har fått en speciell gen som gör att sannolikheten för att den kommer att få cancer är ca. 95 %. Visserligen lider ONCO-mössen, men det kan tyckas bättre att enbart hålla ett litet antal möss i burar som man vet kommer att få cancer än att hålla flera hundratals möss i burar för att hoppas att någon av dem kommer att utveckla cancer så att man kan driva forskningen inom cancer vidare. Även om tanken är god att försöka komma på

cancers gåta, men är det verkligen rätt att låta det ske på bekostnad av de små oskyldiga mössen som har lika stor rätt att leva på denna jord som vi?

Men det finns självklart även andra exempel på där djuren inte alls lider. Om man tar fåren som man har genmanipulerat för att få dem att mjölka mjölk som inne håller det mänskliga proteinet, Faktor 8 protein. Dessa får lider inte, även att de egentligen är levande fabriker som tillverkar ett viktigt läkemedel.