

N-gruppen och ”naturvetarkrisen”

Viljan att veta

Under de turbulenta veckorna i maj 1968 anlände en enkät till Sveriges samtliga gymnasiekommuner. Utsändelsen kom från Skolöverstyrelsen som inför höstterminen ville genomföra en kartläggning av ”samtliga de ca 1 300 elever i landet som avser att lämna naturvetenskaplig linje”.¹⁶⁴ Eleverna skulle förutom att fylla i personuppgifter och utbildningsbakgrund (folkskola, flickskola, enhetsskola etc) även ge besked om sin inställning till och sina känslor inför studier i naturvetenskap och matematik. En av frågorna löd: ”Tycker Du att läraren i fysik är för fordrande?” En annan handlade om krav utifrån: ”Blev Dina föräldrar besvikna över ditt höstterminsbetyg?”¹⁶⁵

Sammantaget skapade uppgifterna en detaljerad profil för varje individ. Dessutom ombads studierektorerna vid varje gymnasium att bidra med iakttagelser och erfarenheter. På så sätt kompletterades elevernas uppgifter med ytterligare kommentarer och synpunkter om enskilda ”Na-flyende elever”. Betyg och intressen var viktiga, men också upplysningar om huruvida eleverna ansågs vara mer intresserade av andra ämnen eller bara ”allmänt svagpresterande”.¹⁶⁶

Som framgick i det förra kapitlet tillförde åren 1966–1968 nya perspektiv på den rekryteringspolitik som var under formering såväl inom som utanför statsapparaten. Om huvudfokus tidigare legat främst på utbildningssystemet och dess strukturella omdaning, skulle det nu i lika hög grad riktas mot de ungdomskullar som visat sig vara svårare att påverka än man inledningsvis antagit. Eleverna hade inte i tillräcklig utsträckning sökt sig till de utbildningar och yrken som arbetsmarknaden pekade ut som attraktiva. Att förstå deras attityder till naturvetenskap och teknik blev därför ett alltmer prioriterat mål. Från det perspektivet tycktes Skolöverstyrelsens enkät med de många frågorna vara berättigad.

Bilaga 1:2

Besvaras av eleven

Na 68-C Till Na-elever i gymnasiet Årskurs 1.

Många elever på Na-linjen i gymnasiet Årskurs 1 har i år velat gå över till Hum- och Gb-linjerna i Årskurs 2. Då det är av stort intresse att få veta orsaken till detta, uppmanas alla dessa elever att fylla i detta formulär. Det Du svarar kommer inte alla att inverka på Ditt eget linjebete. Formulären skickas av studierektor i slutet kuvert direkt till skolöverstyrelsen, som har ett enda syfte med denna undersökning, nämligen att skaffa sig överblick över situationen i hela landet.

För att de rätta orsakerna ska komma fram fordras det, att Du svarar på alla frågor och gör det helt upptriktigt. Vi tackar på förhand för Din medverkan.

Skolöverstyrelsen

1. Efternamn: _____

2. Förnamn: _____

3. Födelselad: _____

4. Skola: _____

5. Klass: _____

6. Jag är: pojke ☐ flicka ☐

7. Jag har gått i grundskola ☐ flickskola ☐ annan skola ☐

realskola ☐ enhetsskola ☐

8. Vilken av de fyra tillvalsgrupporna i gymnasiet åk 1 sökte Du

	Hum-Gb	Rk	Na	Tg
i första hand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i andra hand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i tredje hand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na 68-N III. Tarfor jag vill byta linje

Har följat ett antal frågor rörande Din skäl att byta linje. Om Du inte vet om Du skall besvara frågan med ja eller nej, kan Du sätta ett kryss i den tredje kolumnen eller också skriva en kort kommentar där.

	Ja	Nej	Vet ej eller kommentar
1. Har Du ändrat framtidsplaner?			
2. Tycker Du att det är för arbetsamt på Na-linjen?			
3. Blev bostertermens betyg en besvikelse för Dig?			
4. Tycker Du att matematiken är för svår?			
5. Har situationen på arbetsmarknaden skrämt Dig från Na-linjen?			
6. Vill Du läsa mera historia?			
7. Tycker Du att fysiken är för svår?			
8. Tror Du att Du får mera fritid om Du byter linje?			
9. Tycker Du att läraen i matematik är för fordrande?			
10. Tycker Du att ämnenas na-fy-ke är mycket annerlunda än i grundskolan (realskolan)?			
11. Vill Du läsa mera samhällsämne?			
12. Trivs Du bra i den klass Du går i?			
13. Tycker Du att kemi är för svår?			
14. Tror Du att Du lättare kan komma in på universitet eller högskola om Du byter linje?			
15. Vill Du läsa mera språk?			
16. Blev Din föräldrar besvikna över Ditt bostertersbetyg?			
17. Tycker Du att läraen i fysik är för fordrande?			
18. Tror Du att den relativa betygssättningen blir orättvis, då konkurrensen är olika på olika linjer?			
19. Tackar Du senare komplettera i matematik, fysik och kemi?			
20. Har Du blivit mera intresserad av samhällsorienterande ämnen?			
21. Tycker Du att läraen i kemi är för fordrande?			
22. Är Du radd att Ditt betyg skall sjunka under 2,5 så att Du inte kommer in vid universitet?			
23. Tycker Du det känns konstigt att inte vara en av de bästa i klassen?			
24. Tror Du att Du kommer att få högre betyg på Gb- eller Hum-linjen?			
25. Har Du blivit mera intresserad av teknisk och matematiska problem än av naturvetenskap?			

Bild 6. Skolöverstyrelsens enkät från 1968. (Bildkälla: Richardson, 1968)

Undersökningen sammanställdes i en rapport av gymnasieinspektör Gunnar Richardson. Denne urskilde flera faktorer bakom avhoppen. Många elever upplevde kurserna i matematik, fysik och kemi som för svåra, något som hade bidragit till en känsla av misslyckande. Därtill framhövdes linjens totala arbetsbörda liksom ett tilltagande intresse för samhällsfrågor i de övre tonåren vilket bedömdes locka många att istället studera samhällsvetenskapliga ämnen.¹⁶⁷

Richardsons sammanställning väckte dock lika många nya frågor som den hade besvarat. Behovet av information föreföll enormt. Under 1970-talet skulle många undersökningar utföras vid universiteten och inom statliga myndigheter för att tränga djupare in i ungas förhållande till naturvetenskap och teknik. Genom intervjuer, enkäter och regressionsanalyser utforskades inte bara deras attityder och betyg utan också deras fritidsaktiviteter, sociala bakgrund och hemförhållanden. Syftet sades ofta vara att finna särskiljande faktorer bakom elevernas val att söka sig till eller från naturvetenskap och teknik.¹⁶⁸

Attitydforskningen blomstrade under perioden även på internationell nivå. Bland de globala satsningarna ansvarade organisationen IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) för den ojämförligt största. Man genomförde 1966–1973 den så kallade sexämneshstudien i vilken "science" studerades (vilket vid denna tid motsvarade ämnena fysik, kemi och biologi).¹⁶⁹ Undersökningen omfattade 258 000 elever och 120 000 lärare från 22 länder. Projektet sökte renodla faktorer som kunde förklara skillnader i skolresultat och innefattade attityder till och intressen för ett flertal olika ämnen. Det framgick att svenska skolbarn varken presterade bättre eller sämre i naturorienterande ämnen än elever i andra industriländer. Däremot var de överlag mindre intresserade av dessa ämnen och när det gällde tilltron till naturvetenskapen låg de i botten.¹⁷⁰

Attitydforskningen skapade ett slags multipla kartläggningar över unga människors relation till vetenskap och teknik. Utvecklingen kan betraktas som att objekten för styre successivt raffinerades och knöts till mer specifika typer av vetande. Peter Miller och Nikolas Rose har talat om de medvetna teknologier som ligger bakom sådana processer:

particular technical devices of writing, listing, numbering, and computing that render a realm into a knowable, calculable and administrable object. "Knowing" an object in such a way that it can be governed is more than a purely speculative activity: it requires the invention of procedures of notation, ways of collecting and presenting statistics, the transportation of these to centers where calculations and judgments can be made and so forth. It is through such procedures of inscription that the diverse domains of "governmentality" are made up [...]¹⁷¹

Genom sådana procedurer utkristalliserades typer som "avhoppare", "stannare" eller "linjebytare" som delar av det större fältet naturvetenskapliga och tekniska elever. Det fanns också åldersbaserade kategorier som "lågstadiebarn" eller "niondeklassare", prestationsbaserade som "högbetygselever" och könsbaserade varianter som "Na-flickor" eller "Te-pojkar".¹⁷²

I likhet med andra arbeten inom *governmentality studies* vill jag poängtera att detta vetande hade en legitimerande funktion på så sätt att klassificeringarna bidrog till att göra konturerna skarpare för utarbetandet

av olika rekryteringsåtgärder.¹⁷³ Detta understryker också rekryteringspolitiken som ett resultat av relationen mellan olika typer av handlande; artikulerandet av en problembild, produktionen av kunskap om detta problem, samt framtagandet av åtgärder och program för att åstadkomma förändring.

Detta kapitel handlar till stor del om de processer genom vilka kategorier av ovan beskrivna typ omvandlades till målgrupper eller publikationer för naturvetenskap och teknik. I förlängningen var det också någonting som – allteftersom – gav upphov till specifika typer av rekryterande tilltal. Sådana processer blev tydliga inte minst i det flertal arbetsgrupper som tillkom under 1970-talet för att öka tillströmningen till de önskvärda yrkena. Såväl Universitetskanslersämbetet som Utbildningsdepartementet skapade varsin ”naturvetargrupp” 1973 respektive 1976.¹⁷⁴ De båda enheterna kan sägas vara exempel på framväxten av formaliserade kanaler för rekryteringspolitiken. Annorlunda uttryckt kom de att institutionalisera förhållandet mellan den politiska målsättningens innehåll, dess talare och dess tänkta publik.¹⁷⁵ Ingenstans blev dock detta så tydligt som inom Skolöverstyrelsens egen arbetsenhet, den så kallade ”N-gruppen”.

N-gruppens arbete

I statsverkspropositionerna för både 1973 och 1974 hade regeringen formulerat ett uppdrag till Skolöverstyrelsen med betoning på åtgärder för att stimulera intresset för naturvetenskapliga och tekniska studier. Uppdraget vidareförmedlades till en nybildad enhet inom myndigheten bestående av undervisningsråd, ämnesexperter och gymnasieinspektorer. Dess fullständiga namn var ”Arbetsgruppen för översyn av naturvetenskaplig undervisning m m i gymnasieskolan”, men i dagligt tal skulle den komma att kallas ”N-gruppen”.¹⁷⁶ Gruppen är central i det här kapitlet av den anledningen att den fungerade som en uppsamlande och sammanställande enhet för de flesta arbeten och initiativ som hade beröring med rekryteringsfrågan under 1970-talet. Som mest ingick ett trettiotal personer och man lämnade efter sig ett antal rapporter och projektsammanställningar, allt sammanfattat i serien *Naturvetenskaplig utbildning i ungdomsskolan* som utkom i tre volymer 1975–1978.

I kraft av sin storlek kunde N-gruppen sammanföra resultat från de egna undersökningarna med andra projekt som också undersökte ungdomars attityder till naturvetenskap och teknik. Förutom informationshantering

arbetade man med konkreta påverkansåtgärder, varav många sammanställdes i ett "åtgärdsprogram" som successivt utökades.¹⁷⁷ Den problembild N-gruppen arbetade efter var tvåfaldig. Dels handlade det om att öka antalet individer som började studera på framförallt gymnasiets naturvetenskapliga linje, dels om att förhindra eleverna från att byta till andra utbildningar. Ibland utökades analysradien till att också omfatta framförallt flickors val till teknisk linje.¹⁷⁸

N-gruppen arbetade enligt de riktlinjer som regeringen hade fastslagit för Skolöverstyrelsen i slutet av 1960-talet. Det innebar, som tidigare beskrivits, att inte bruka en hårdare form av styrning utan att istället försöka förstå vilka faktorer som bestämde ungdomars val och utöva påverkan genom attraktionsfrämjande åtgärder. Den sökte således nyttja de pedagogiskt och psykologiskt grundade förståelser som fanns av skolutbildningen för att skapa ett intresse hos dem för naturvetenskap och teknik. Termer som "attitydpåverkan", "identiteter" och "livslångt intresse" möjliggjorde utvecklandet av långsiktigt planerade åtgärder som riktades mot stora mängder skolbarn och -ungdomar.¹⁷⁹ Den maktutövning som förordades var annorlunda uttryckt inte avsedd att förhindra utan att främja handling; snarare än att försätta individer i tvingande positioner utifrån regelverk och förbud strävade man efter att uppmuntra ett specifikt beteende och identitetsskapande som blivande naturvetare eller ingenjör.

I olika konstellationer bestod N-gruppen fram till 1982. Den omfattande verksamheten var möjlig genom att uppdraget flera gånger förnyades. Skolöverstyrelsen fick i sin tur ständiga direktiv från regeringen under hela 1970-talet om att arbetet med rekryteringen till naturvetenskap och teknik skulle fortsätta att bedrivas med högsta prioritet. Legitimiteten i frågan garanterades av kontinuerliga rapporter under 1970-talet med mestadels dystert utbildningsstatistik. Situationen tycktes under en period bli värre för varje år. Framförallt gällde detta gymnasiets naturvetenskapliga linje vars negativa trend hade börjat få återverkningar på motsvarande utbildningar vid universitet och högskolor.¹⁸⁰

Skolöverstyrelsen hade under denna period utvecklats till en avsevärd maktfaktor inom utbildningspolitiken. Myndigheten var operativt ansvarig för skolväsendet och hade svällt i omgångar till följd av skolans allt större samhälleliga ansvar. I början av 1900-talet hade den inrättats som Läroverksöverstyrelsen för att markera läroverkens sekularisering. Konsekvenserna blev att kyrkan fråntogs det formella ansvaret över skolformen, något som under de följande decennierna skulle utökas till

att även gälla folkskolorna. Förändringen kan också ses som ett led i en starkt professionalisering av lärarkåren. Makten över skolans ämnen låg nu i högre grad hos de som arbetade inom den. Vid sin tillkomst hade myndighetens sammanlagda arbetsstyrka utgjorts av knappt 20 personer. Nu, sextio år senare, hade den över 600 anställda fördelade på olika sektioner och avdelningar.¹⁸¹

Genom sitt arbete inom Skolöverstyrelsen förvaltade N-gruppen en tradition av stark tilltro till psykologiskt-pedagogisk inriktad vetenskap. Närheten mellan den statliga myndigheten och forskarna hade vuxit fram under 1940-talet i samband med de stora utredningarna om differentieringsfrågan och begåvningsreserven. Inrättandet av Statens Psykologisk-Pedagogiska institut 1944 bekräftade de goda relationerna mellan vetenskapen och politiken. Situationen kulminerade på 1960-talet med de stora arbeten som föregrep grundskolan och det nya gymnasiet. Närvaron av forskare inom utbildningsplaneringen visade på en tilltro till vad akademikerna kunde bidra med när det gällde att förbereda och förstå effekterna av skolpolitiken. Som en följd av utbytet med forskningen kom många av skolans problem att förvetenskapligas. På så sätt skapades ett legitimt underlag åt de styrandes beslut, samtidigt som den unga pedagogiska forskningsdisciplinen tillfördes medel för att växa som akademiskt fält.¹⁸²

N-gruppen och de yrkeskategorier som den samarbetade med är ett exempel på de dubbla roller som experter skulle komma att inneha i det moderna samhällets möjliggörande av liberalt styre. Å ena sidan innebar detta att alliera sig med de auktoriteter som formulerade problematikens agenda. Experterna behövde översätta den politiska oron till sin egen vetenskapliga terminologi – pedagogik, psykologi och sociologi. Å andra sidan bestod uppgiften i att genom sin utåtriktade verksamhet som exempelvis lärare eller studie- och yrkesvägledare förmedla ett slags sanningsbudskap till samhället och individerna för att inge förtroende i enskilda frågor. Genom att ursprungligen politiska ärenden på så sätt kom att förvetenskapligas, kunde de flyttas från mer konfliktfyllda domäner till områden med en högre aura av neutralitet. Experternas förment opolitiska framställningar skapade härigenom förutsättningar för självteknologier där individer uppmuntrades att överta och internalisera budskap som vore de ett beslut av deras egna rationella val.¹⁸³ Ett område där relationen mellan experter och myndigheter blev allt tätare var det framväxande forskningsfältet som rörde det naturvetenskapliga lärandet, till vilket vi nu vänder oss.

Naturvetenskapernas didaktik

Organiserad utbildning inom naturvetenskapliga ämnen har sällan stått obunden eller fri från ett större sammanhang, vare sig till sina ramar eller sitt innehåll. Lektioner, läroböcker och laborationer har tydligt formats av sin sociala och kulturella omgivning. Vetenskapshistoriska studier har identifierat hur den naturorienterande undervisningen – både som abstraktion och i materiell form – ingav förhoppningar långt utöver kursplanernas mer strikta målsättningar. Individens emancipation från stelnade didaktiska former förväntades på så sätt kunna öppna upp den- nes perspektiv till förhållanden som rådde utanför klassrummets väggar. Härigenom har det blivit tydligt att någonting i vid mening politiskt sedan länge förknippats med den naturvetenskapliga undervisningen. Så kunde exempelvis åskådningspedagogikens planscher, naturföremål och exkursioner under andra halvan av 1800-talet kontrasteras mot bokstudier och utantilläsning. Att omedelbart skåda någonting ingav inte bara förhoppningar om en djupare tillägnan av kunskap, utan också om inledningen på en inre civiliserande process. Den som lärde sig att rätt betrakta hade möjlighet att se världen på ett nytt sätt.¹⁸⁴

Ett annat exempel är införandet av lärjungelaborationer eller elev- experiment i början av 1900-talet. Apparatur för egenhändigt utförda försök bedömdes ge eleverna – förutom kännedom om den vetenskapliga metoden – en självständighetsfostran, sanningskärlek och initiativförmå- ga som inte blev resultatet om man endast betraktade någon annan vid mikroskopet eller med dissektionskniven.¹⁸⁵

Tiden efter 1945 utgörs i det avseendet inte något brott med tidigare perioder. Det är således missvisande att karaktärisera naturvetenskaplig undervisning som politisk först under efterkrigstiden. Däremot är det fullt möjligt att beskriva utbildningar i dessa ämnen som politiska projekt i en ny och mer uppenbar mening under 1900-talets andra hälft. Regeringens formuleringar om att åtgärderna för att vända rekryteringstrenden skulle vara av pedagogisk art laddade de naturvetenskapliga skolämnena med andra förväntningar och krav. Deras formella uppdrag utökades; från att ha förmedlat innehåll, metodik och vetenskapliga betraktelsesätt kom utbildningarna inom flertalet ålderskategorier successivt att åläggas den extra uppgiften att skapa ett mer uttalat intresse hos så många som möjligt.

Under 1900-talet tilltog det statliga intresset för utbildning överlag. Med Pierre Bourdieus terminologi kan trenden beskrivas som en successiv minskning av det pedagogiska fältets autonomi.¹⁸⁶ Perioden dessförinnan

hade kännetecknats av en betydande professionalisering av läraryrket både med avseende på folkskolan och läroverken. Medan folkskollärarnas seminarieutbildning utökades under 1800-talets andra hälft, infördes krav på läroverkslärarna att de skulle ha genomgått en praktisk-pedagogisk del – ett så kallat provår – vilket med tiden gav dem en yrkesmässig identitet vid sidan av rollen som disputerade ämnesexperter. Dessutom kom anordnandet av lärarmöten, bildandet av föreningar och utgivandet av tidningar att inte bara förstärka kårandan utan också ge möjligheter till ökad kontroll över innehållet i undervisningen.¹⁸⁷ En konsekvens av förändringarna var att fältspecifika frågor som verksamhetens mål och utförande i högre grad kom att avgöras av de professionellt verksamma. Denna utveckling förstärktes när kyrkans inflytande över skolan minskade ytterligare i samband med bildandet av Folkskoleöverstyrelsen 1914.¹⁸⁸

Men inrättandet av de nya myndigheterna kom efter hand att ge mer plats åt den sekulära maktens växande intressen. Under 1900-talets gång skapade den ökande mängden skolpolitiska utredningar en allt större närvaro av personer utan yrkesmässig förankring i fältet, inte minst illustrerat genom det allt tätare samarbetet mellan pedagogiska forskare och utbildningspolitiker.¹⁸⁹

För frågor om naturvetenskapligt lärande blev denna utveckling än mer markerad. Under 1800-talet och delar av 1900-talet ägdes frågor om metodologi och innehåll i stor utsträckning av lärare och rektorer genom deltagandet i konferenser och ämnesföreningar, men också genom författandet av läroböcker. Det var i dessa sammanhang som frågor om vad som var god undervisning i exempelvis naturlära eller fysik besvarades.¹⁹⁰ Efter andra världskriget skapades på de flesta håll i västvärlden även en akademisk disciplin för att hantera sådana meningsutbyten. Dess internationella beteckning blev *science education* och området begåvades successivt med professurer, universitetskurser och vetenskapliga tidskrifter.¹⁹¹

Men även om frågan om naturvetenskapligt lärande bereddes plats i den akademiska världen är dess utveckling svår att separera från det alltmer närvarande politiskt formulerade behovet att utbilda fler naturvetare och ingenjörer. Inom OECD-länderna gjorde sig det globala perspektivet gällande i form av initiativ som ”New Thinking in School Science”, vilket har berörts ovan. Tillsammans med de amerikanska kursplaneprojekten i slutet av 1950-talet – PSSC (fysik), BSCS (biologi) och CHEM Study (kemi) – etablerades på relativt kort tid helt nya ambitioner för naturvetenskaplig undervisning. Vetenskapshistorikern John Rudolph har visat

att de amerikanska projekten inte drevs av politiker till en början, men att statens ökande intresse för utbildningarna efter hand gav dem en delvis annan inriktning.¹⁹²

Som akademiskt fält var således forskningen om naturvetenskapligt lärande tidigt sammanbunden med viljan att lösa den naturvetenskapliga och tekniska rekryteringsfrågan i många delar av den industrialiserade världen.¹⁹³ Sverige var inget undantag, även om etablerandet av själva ämnesbeteckningen *naturvetenskapernas didaktik* skulle dröja ett antal decennier.¹⁹⁴ 1960 års gymnasieutredning hade påpekat att utbildningarnas utformning måste bli mer "lockande". Om fysikkursen skrev de sakkunniga att den behövde utformas så att den blev "intressant för stora elevgrupper".¹⁹⁵ Den fick inte ge intrycket av att vara en universitetskurs i miniatyr. "Den skall vara en modern och reformerad fysikkurs med realistisk utformning, byggd på den aktuella vetenskapliga uppfattningen men arrangerad så att den kan appellera till den vidgade elevkrets som bör studera ämnet."¹⁹⁶

Från mitten av 1960-talet och under det kommande decenniet förbättrades efter hand förutsättningarna för att kunna tillgodose sådana önskemål, då Sverige följde den internationella trenden och successivt initierade ett antal lärandeprojekt med syftet att öka intresset för naturvetenskapliga ämnen.¹⁹⁷ Ett tidigt initiativ var den Nordiska kemikommittén som formades med ekonomiskt bistånd från OECD för att modernisera kursinnehållet i kemiämnet. I samråd med liknande arbetsgrupper i de andra nordiska länderna strävade den efter att utforma kursplaner som i högre utsträckning skulle göra kemi mer attraktivt och eleverna intresserade av vidare studier. Försöksverksamhet med föreläsningar för lärare och närvaron av utomstående experter markerade problembildens nationsövergripande karaktär.¹⁹⁸

Det var dock de inhemskt utformade projekten som fick störst livskraft. Precis som inom den anglo-amerikanska traditionen var det ofta andra auktoriteter än regeringen eller myndigheter som låg bakom dem. Flera exempel visar att initiativen först togs inom en akademisk-institutionell miljö för att sedan successivt bli föremål för politikernas intresse. Ett långvarigt forskningsprojekt kallat LMN (Låg- och mellanstadiets naturvetenskap) utarbetades under ledning av fysikdocenten Nils Svantesson vid Lärarhögskolan i Göteborg. Inom det samarbetade metodiklektorer, lärare, naturvetare och psykologer i syfte att förnya undervisningen i de lägre åldrarnas naturorientering.¹⁹⁹

Teoretiskt vägledades LMN-projektet i hög utsträckning av den

schweiziske utvecklingspsykologen Jean Piagets forskning. Denne hade i en serie arbeten argumenterat för att barns intellektuella utveckling kunde delas in i olika biologiskt betingade stadier. Tänkandet i ett visst stadium styrdes av generella tankestrukturer som behövde utvecklas färdigt innan barnet kunde gå vidare till nästa nivå. Det ”konkreta operationsstadiet”, menade Piaget, inträffade mellan fem och åtta års ålder. Då kunde ett barn exempelvis serieordna och klassificera föremål utifrån färg, storlek och form. Omedelbara sinnesintryck dominerade inte lika starkt som i tidigare åldrar. I nästa fas – det ”formella operationsstadiet” – sades barnets tänkande inte längre vara bundet till konkreta och åskådliga förhållanden. Förmågan till abstraktion ökade och symboltänkandet utvecklades. Barnet lärde sig också på denna nivå att dra logiska slutsatser utifrån hypoteser och inte bara från direkt iakttagelse.²⁰⁰

För undervisningen i naturvetenskap innebar Piagets forskning flera krav på förändring. På grundval av tester på barn i skolan drog LMN-projektet slutsatsen att det var bortkastad tid med lektioner som försökte lära ut alltför abstrakta koncept och lagar till elever som ännu inte nått till en nivå där de var mottagliga. Projektet tog istället som sin uppgift att skapa former för en stadienpassad undervisning för låg- och mellanstadiet. Den amerikanska förlagan SCIS (Science Curriculum Improvement Study), utvecklad av fysikern och läroplansforskaren Jerome Bruner, användes som inspiration i strävan att framarbete svenska läromedelsprototyper.²⁰¹ I presentationen av materialet betonade LMN aktiviteten hos eleverna som avgörande för ett modernt naturvetenskapligt sätt att lära. Tidigare hade man alltför ofta talat om för barnen vad de skulle göra. Individens egna initiativ förväntades generera ett aktivt, mer medvetet lärande. De vuxna borde därför introducera begrepp successivt genom att lära barnen tolka experiment i linje med moderna naturvetenskapliga förhållningssätt. Slutligen skulle begreppen befästas hos barnen genom att läraren visade deras användbarhet i flera olika situationer.²⁰²

LMN-projektet omgavs med tiden av försiktigt optimistiska tongångar och hamnade i Skolöverstyrelsens fokus inte minst genom N-gruppens försorg. I interna rapporter hade gruppen argumenterat för att intresse och attityder grundlades mycket tidigt hos elever. Därför var uppfattningen att åtgärder borde sättas in redan i unga åldrar. LMN uppfattades svara mot dessa behov och vara väl lämpat för att skapa mer engagerade elever.²⁰³ Den åsikten företrädde även inom riksdagspolitiken. I en motion lyfte Ingrid Sundberg (M) och Linnéa Hörlen (FP) fram projektet som

ett berömvärt initiativ som borde spridas med hjälp av statens resurser. Även om just den motionen avslogs skulle ett flerårigt samarbete senare utvecklas där finansiella medel från stat och kommun möjliggjorde LMN-projektets vidareutveckling.²⁰⁴

Snart följde en strid ström av andra initiativ inom naturvetenskaplig lärandeforskning – bakom akronymerna BMN, IANO, EKNA, ANTY, LABUPP och TRUAS dolde sig ansatser som på olika sätt sökte möta behovet av en mer engagerande undervisning.²⁰⁵ Av dessa var det inte alla som hade det explicita målet att bidra till att fler elever valde naturvetenskapliga eller tekniska yrken. Aktörer som N-gruppen kom dock att göra deras resultat till viktiga beståndsdelar i förståelsen av rekryteringsproblemet, bland annat genom att anta att attitydpåverkan kunde åstadkommas genom att ta sin utgångspunkt i den kognitiva psykologins teorier. Projektfloran bekräftade på så sätt fruktbarheten i mötet mellan naturvetenskaplig verksamhet, myndigheternas problemlösningsiver och tilltron till pedagogisk-psykologisk forskning.

Att (åter)införa den experimentella traditionen

Den successiva formeringen av det naturvetenskapliga didaktiska fältet ringade in en central fråga om hur själva lektionsundervisningen skulle anpassas för att möta kraven på ökad rekrytering. I mitten av 1970-talet utspelade sig en livaktig diskussion i olika lärarforum om möjligheterna att utveckla den naturvetenskapliga metodiken i intresseväckande riktningar. Tidskriften *Elementa* inbjöd sina läsare att hjälpa varandra med att skapa lektioner som stimulerade eleverna. Så skedde också när flera lärare ute i landet sökte utbyta idéer för att råda bot på den upplevda försämringen av elevernas attityder. Enskilda metodologiska förslag varvades med mer radikala idéer på att krympa eller rent av avskaffa en del humanistiska ämnen för dem som läste på naturvetenskapliga och tekniska linjer.²⁰⁶

I huvudsak skulle svaren på den naturvetenskapliga didaktikens problem stavas fler experiment. Skolöverstyrelsen hade vid flera tillfällen under 1970-talet genomfört undersökningar av hur mycket tid grundskoleelever fick för att göra laborationer. Resultaten var nedslående och visade att skolans vardag knappast alls präglades av ett experimentellt arbetssätt.²⁰⁷ Klagomål på för få laborationer i undervisningen löper som en röd tråd genom skolans historia, åtminstone med avseende på läroverkstraditionen. 1905 års reform – vilken anses vara genombrottet

för experimentellt baserad undervisning i Sverige – var resultatet av en kamp för större utrymme till naturvetenskaperna, både med avseende på timplanerna och metodiken. Här engagerade sig ett antal stridbara lektorer för framförallt fysikens och kemins plats på schemat, men också för ökade möjligheter för eleverna att själva utföra vetenskapliga försök.²⁰⁸ En av de mer aktiva lärarna, Henrik Petrini vid Växjö läroverk, slog fast:

Barnet bör själf utföra experimenten. Det får då vänja sig vid att reda sig på egen hand, hvilket utvecklar och stärker det *själförtroende* och förmåga af *initiativ*, hvarpå all praktisk duglighet hvilat. Barnet får vid experimentet vänja sig vid att själf *ansvara* för resultatet, om detta blir godt eller dåligt. Dess *samvetsgrannhet* i utförandet af detaljerna i ett förelagt arbete sättes på prof, och det lär sig vikten af noggrannhet i det minsta, ty om en enda detalj förfuskas vid ett experiment, så fördärfvas ofta nog hela resultatet af arbetet. Experimentet tar i anspråk barnets vakenhet och snabbhet i uppfattningen ej blott i fråga om de direkta observationerna, utan äfven i fråga om upptäckandet och uppskattandet af alla möjliga felkällor. Under skicklig ledning erbjuder alltså den experimentella metoden rikliga tillfällen för eleven att utveckla de högsta former af *själfverksamhet* såväl i teoretiskt som praktiskt hänseende, på samma gång som hans sinnen skärpas och han lär sig rätt uppfatta sinnesintrycken.²⁰⁹

Efter en utdragen och tämligen animerad opinionsbildning lyckades Petrini och hans kollegor få gehör för sina krav. Lärjungelaborationer förordades på flera ställen även om de ännu inte skrevs in formellt i kursplanerna.²¹⁰ I texten för den nyligen inrättade realskolan stod det att eleven skulle bibringas ”en på egen åskådning grundad, väsentligen genom induktivt förfarande vunnen [...] kunskap om naturen och dess tillämpning på det praktiska lifvet”.²¹¹ Vetenskapshistoriska studier har visat att laborationsidealet därefter successivt institutionaliserades i den svenska läroverkstraditionen under 1900-talet, genom att man införskaffade ny apparatur men också uppförde nya byggnader och lokaler. Vetenskapshistorikern Staffan Bergwik har påpekat att det noggrant förberedda färdigställandet av laborativt inriktade nybyggnationer med ritningar och konstruktionsplaner kan ses som att ”en speciell idé om naturvetenskapernas kärnverksamhet fästes i byggnadernas utformning”.²¹²

Den experimentella traditionens genombrrott har hyllats genom åren.²¹³

Men i praktiken visade det sig svårt att genomföra styrdokumentens målsättningar. Upprustningen av lokaler avstannade efter hand och ofta saknades material för en mer aktiverande undervisning. Trots att det var lärarkåren som inledningsvis hade varit drivande mot skolbyråkratin var det längre fram under 1900-talet inte sällan tvärtom. Vid tiden för N-gruppens arbete påtalades exempelvis lärarnas benägenhet att inte lägga någon vikt vid laborationerna i betygsättningen utan istället falla tillbaka på de traditionella skrivningarna.²¹⁴ Lärarna i sin tur pekade ofta på materialbrist eller svårigheter att få tiden att räcka till. Därtill framkom att de ansåg sig sakna tillräckliga kunskaper för att kunna genomföra nya experiment.²¹⁵

Även i USA fanns en utveckling med parallellt existerande traditioner och epistemologier för naturvetenskapligt lärande i början av 1960-talet. John Rudolph menar att en observerande, betraktande metod dröjde sig kvar i amerikanska undervisningspraktiker trots att centrala styrmedel hade utarbetats för en ny experimentgrundad naturvetenskap. I fallet med biologiundervisningen talar Rudolph om en reproduktion av den "visuella epistemologin" i klassrummet. Förklaringen ser han i att lärarkåren vidareförmedlade sin egen utbildning snarare än att ta till sig nya direktiv från federalt håll. En av strategierna för "den nya biologins" etablerande var därför de sommarläger som arrangerades av National Science Foundation där lärarna skulle omskolas.²¹⁶

Även i Sverige skapades "feriekurser" för fortbildning av lärare i nya metoder. Initiativet kan ses som ett uttryck för N-gruppens ambitioner att gjuta ny kraft i den experimentella traditionen, men också för uppfattningen att lärarna inte själva skulle ha ansvaret för den omskolning de behövde. Under ett par sommarveckor 1975–1977 ledde N-gruppens ordförande, undervisningsrådet Christer Lundeborg, utbildningar för lärare i hur man utformade elevinstruktioner för individualisering och experimentellt inriktad undervisning.²¹⁷ Sommarkurserna bekräftade införlivandet av lärarkåren som medel för rekryteringspolitiken. Den skulle med sin nyvunna metodologiska kompetens förstärka den förmåga experimentet hade att väcka elevernas intresse.

I laborationen som undervisningsform investerades också förhoppningar om en smidigare övergång från högstadiet. "Na-flykten" hade blottlagt den dubbla uppgiften att dels attrahera eleverna till rätt utbildningar, dels i ett senare skede hindra dem från att hoppa av till mindre krävande linjer. Att många elever sökte sig bort från utbildningarna

antogs till stor del bero på fysikämnet i första årskursen. Framförallt menade man att det var ett för stort glapp mellan grundskolans och gymnasiets fysikkurser. En hög stressnivå och tung arbetsbelastning rapporterades leda till en "omställningschock" för de nya eleverna.²¹⁸ Vid upprepade tillfällen hade man därför diskuterat behovet av en "mjukstart" för att inte avskräcka dem. Som en konsekvens reviderades kursplanerna för biologi, kemi och fysik på gymnasiets naturvetenskapliga och tekniska linjer i mitten av 1970-talet. I de nya styrdokumenterna minskades de abstrakta inslagen och istället gavs experimenten och de praktiska tillämpningarna mer utrymme.²¹⁹ Övertygelsen om att detta var rätt väg att gå var stor. Ibland rankades metoden högre än lärostoffet:

En lärares möjlighet att väcka intresse för naturvetenskap beror delvis på de ämneskunskaper läraren har men framförallt på förmågan att utgå från laborativa moment i undervisningen. Ett ökat experimentellt inslag i undervisningen kan förväntas öka intresset för de naturvetenskapliga ämnena och därigenom även verka stimulerande på rekryteringen till naturvetenskapliga och tekniska studievägar.²²⁰

På försök beslutade man att anpassa studiegången för att uppnå en sådan effekt. Lärostoffet i kemi och fysik för gymnasiets första årskurs arrangerades så att det innehöll mer "enkla" begrepp, medan abstrakta och krävande resonemang – exempelvis acceleration – sparades. Andra försök var att arbeta med läxfria introduktionsveckor och nya former av stödprogram för de elever som stötte på problem.²²¹

Rekryterande läromedel i naturvetenskap

Behovet av en förnyad undervisning innebar också krav på andra typer av läromedel. I kommunikationen mellan Skolöverstyrelsens korridorer och klassrummens undervisning uttrycktes förväntningar på de nya roller som läroböcker, mikroskop och lärarhandledningar kunde spela när det gällde att ingjuta större entusiasm för de aktuella ämnena hos eleverna. I studier av naturvetenskapens och teknikens utbildningshistoria har läromedel blivit föremål för ett allt större intresse. I fallet med exempelvis läroböcker bedömdes de länge ligga långt ifrån de riktiga, vetenskapliga processerna där ny kunskap producerades. Fjärran från laboratoriets

protokoll och de välenommerade tidskrifternas artiklar har de skildrats som en slutstation för vetenskaplig verksamhet – en restpost som framförallt stavas förmedling och spridning av sedan länge uppnådda resultat. Som en tydlig skiljelinje mellan forskning och undervisning har läroboken setts som passiv, repetitiv och standardiserande.²²²

Ovanstående syn har under de senaste decennierna porträtterats som endimensionell och slentrianmässigt reproducerad. Istället har man lyft fram läroböcker som aktiva produkter. Deras möjlighet att ta ställning mellan olika förståelser av ett vetenskapligt fenomen har påtalats, liksom funktionen att – genom sitt urval och sin framställning – stärka konturerna av en särskild disciplin eller ett forskningsområde.²²³ Man har också pekat på att texterna inte bara avspeglar författarnas intentioner. Tillkomsten av läroböcker var en process som också gav stor makt åt förlagen och tog hänsyn till den tilltänkta publiken.²²⁴

Även andra former av läromedel har studerats i bredare vetenskapshistoriska perspektiv på det naturvetenskapliga (klass)rummets materiella kultur. Att uppmärksamma föremål och andra fysiskt grundade instruktionstekniker kan frilägga dominerande föreställningar om vad ett skolämne är eller borde vara. Härigenom blir det möjligt att identifiera epistemologier och ideologier som projicerats på apparatur snarare än texter.²²⁵ Att läromedel är någonting aktivt och ställningstagande är en beskrivning som jag instämmer i. Nedan kommer jag att ge exempel på ett antal varianter som utvecklades under 1970-talet för att i en eller annan mening åstadkomma en attitydförändring och generera mer intresserade elever.

Skolöverstyrelsen strävade under 1970-talet efter att förena ambitionerna i de nya kursplanerna för fysik, kemi och biologi med utformningen av passande läromedel som var intresseväckande och som skapade självständiga elever. Bland annat initierades olika former av försöksverksamheter ute i landet där lärare eller skolkonsulenter kunde pröva sin didaktiska kreativitet. Genom att knyta an till intressen som eleverna redan uppfattades ha med sig till skolan bedömdes möjligheterna goda att främja ett mer långvarigt förhållande till de viktiga ämnena. Eller också behövde de i stunden skapa en håg och vilja att lära sig mer. Så var exempelvis fallet med det lokalt utformade "Fotoprojektet" vid Säveskolan i Visby. Högstadiееleverna fick under tre veckors tid i olika laborationsgrupper lära sig hur en kamera fungerade ("Avbildning med skuggor"); hur man framkallade, förstörde och kopierade bilder ("Fotograferingens kemi")



Bild 7. Elever arbetar med en förstoringsapparat under det så kallade "Fotoprojektet". (Foto: Marcus Mattson/*Pedagogiska meddelanden från Skolöverstyrelsen*)

samt hur ögats optiska egenskaper kunde förstås ("Ögat").²²⁶ Lärarna beskrev hur det resursknappa projektet gick till:

För att sedan illustrera hur avbildning kan ske med hål använde vi en enkel hålkamera med smörgåspapper som bildskärm och stearinljus som ljuskälla. Försöket varierades genom att antalet hål, hålens storlek och avståndet till ljuskällan ändrades. Till slut försågs hålkameran med en enkel lins och blev då en lådkamera. Eleverna fick genom dessa experiment en uppfattning om hur bilden i en kamera blir till.²²⁷

Instruktionsmaterialet ledde eleverna genom de olika momenten och projektet avslutades med ett prov och en utvärdering. Den entusiastiska rapporteringen återgav hur en intresseväckande pedagogik kunde gynna

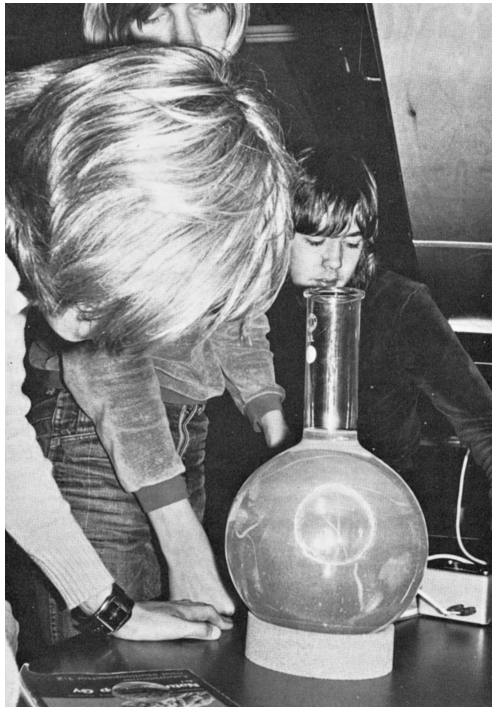


Bild 8. Elever i "Fotoprojektet" med en modell av ögat. (Foto: Marcus Mattson/
Pedagogiska meddelanden från Skolöverstyrelsen)

inlärnigen: "Elevintresset var hela tiden utomordentligt stort. Vi nådde kunskaps- och färdighetsmålen."²²⁸

Samma vilja att redovisa framgång uttrycktes i ett annat lokalt initiativ, "Projekt Helgeå". För att konkretisera miljövårdsundervisningen genomfördes under ett antal veckor en undersökning där högstadierelev i Kristianstads län följde Helgeåns vatten på dess färd mot havet. Utifrån självinstruerande handledningar arbetade sig eleverna genom fyra delar, grupperade efter fysik, biologi, kemi och geografi. I de olika momenten analyserades vattnet utifrån koncept som siktdjup, temperatur, grumlighet, planktonmängd, bakteriehalt och surhetsgrad. Enligt de inblandade eleverna hade förväntningarna varit höga, men också infriats. Av 114 tillfrågade elever i en attitydundersökning hade samtliga svarat jakande på frågan om "Projekt Helgeå" borde fortsätta nästa år.²²⁹

De båda lokala exemplen understryker den stora vikt som attraktionen

tillmättes i undervisningen men också hur den fungerade som styrningsteknologi. Det sistnämnda projektet utgick också från ett antagande där eleverna förväntades engagera sig mer om lektionerna hade anknytning till aktuella politiska problem där naturvetenskap hamnade i centrum. Attraktionens didaktik tilldelades här en mer allvarlig roll och knöt i förlängningen ihop undervisningen med individen som explicit politisk varelse.

Inom LMN-projektet utvecklades också läromedel. Kontakterna med skolstyrelsen i Göteborg gav de ansvariga möjlighet att bedriva försöksundervisning i ett hundratal klasser i närområdet. Arbetet inspirerades huvudsakligen av det amerikanska SCIS-projektet och genomfördes som ett samarbete mellan lärare, psykologer, metodiklektorer, naturvetenskapliga forskare och materialproducenter. Baserat på resultaten av denna verksamhet utvecklade förlaget Skrivab sex lärarhandledningar 1974–1977. Materialet kallades *3 U. Undersöka, upptäcka, uppleva* och innehöll detaljerade förslag till lektioner för klasserna 1–6. Varje häfte bestod av lärarhandledning, elevhäfte och materiallista med kommentarer.²³⁰ Den tänkta undervisningen var strukturerad efter Piagets idéer om utvecklingsstadier och individens psykologiska utveckling. Instruktionerna betonade vid flera tillfällen att man inte kunde undervisa barn om sådant de inte var mogna för. De begrepp som valts ut låg ”inom ramen för vad låg- och mellanstadiebarn kan förstå, samtidigt som de vill utveckla barnens tankeförmåga”.²³¹

LMN-projektets undervisning präglades också av tanken på att experimentet skulle sättas i centrum och att barnen först fritt fick undersöka och bekanta sig med ett material.

De får utforska föremål och förlopp med ringa ledning i form av instruktioner och frågor. Det är fråga om en divergent undervisning, dvs en öppen aktivitet, som leder åt många olika håll och där eleverna själva i stor utsträckning avgör vad som kommer att hända. De har autonomi och förväntas ta egna initiativ.²³²

Som rekryteringsåtgärd betraktat var materialet ett försök att införa en helt ny produkt på läromedelsmarknaden där hänsyn hade tagits till hur man kunde skapa en mer intresseväckande undervisning inom naturorienterande ämnen. Projektledaren Nils Svantesson hade i en artikel i *Teknisk tidskrift* själv talat om materialet i samband med rekryteringsbehovet.

I undervisningen investerades förhoppningen om att öka möjligheterna för fler naturvetare och tekniker inom samhällets olika nivåer.²³³

Skolöverstyrelsen bidrog med pengar till utvecklandet av LMN-projektets material 3 U. Myndighetens engagemang underströks också av att det statligt ägda förlaget Liber Läromedel övertog produktionen i samband med tryckningen av den andra upplagan i början av 1980-talet.²³⁴ Förlaget hade bildats 1964 genom en sammanslagning av två äldre statliga förlag. År 1969 utökade det sin position på marknaden genom att sammanföras med skolboksförlaget Liber AB, vilket ägdes av Kommunförbundet och Kooperativa förbundet. Som ett resultat skapades Svenska Utbildningsförlaget Liber AB med staten som största ägare.²³⁵ År 1970 utökade Liber sin del av läromedelsmarknaden ytterligare genom att förvärva aktiemajoritet i förlaget Gleerups och dess dotterbolag Fritze. Därigenom kom förlaget att utgöra 6 procent av läromedelsmarknaden och 17 procent av skolboksmarknaden.²³⁶

Statens inblandning i läromedelsproduktionen betraktades under perioder som känslig. Där det fanns en fungerande marknad, vilket gällde de flesta av ämnena, avstod Skolöverstyrelsen och Liber ofta från att engagera sig. Istället koncentrerade de sig på att delta inom områden där konkurrensen var låg och där särskilda insatser ansågs vara av nöden.²³⁷ Det kunde innefatta att publicera material inom de fält som krävde nya pedagogiska initiativ. Stödet till LMN-projektet och utgivningen av 3 U:s andra upplaga bekräftade denna policy.

Ett ämne som knappast passade in i beskrivningen om låg konkurrens på marknaden var gymnasiets fysikämne. På bara några år under 1960-talet hade inte mindre än nio olika läroböcker producerats. Kritiken mot dessa var emellertid bitvis hård; enligt en kommentar från KTH gav flera av böckerna uttryck för inkompetens och överambition på samma gång. Resultatet blev en undervisning som till stor del bedrevs ovanför elevernas huvuden, någonting som bland annat fick till följd att de tekniska högskolorna var tvungna att sänka sina krav vid examinationer.²³⁸

Den hårda kritiken bidrog till att Liber Läromedel – trots förhållningsreglerna om återhållsamhet på konkurrensutsatta marknader – i slutet av 1970-talet gav ut en serie med titeln *Gymnasieskolans fysik*, skriven av Tord Adolfsson och Ebbe Kronqvist. Den förstnämnde var en av N-gruppens ämnesexperter och hade ett stort engagemang för fysikämnets modernisering. Han hade varit delaktig i utformningen av de nya studieplanerna som förespråkade en mjukstart på naturvetenskaplig linje

och framträdde också i andra sammanhang där gymnasieskolans fysik diskuterades, exempelvis vid Svenska fysikersamfundets konferens 1974 vilken ägnades helt åt frågan om tillströmningen till naturvetenskapliga och tekniska studier. Konferensen samlade deltagare från Skolöverstyrelsen, industrin, lärarhögskolor, universitet och gymnasieskolor och utgjorde en vidare krets för rekryteringsfrågans implementering.²³⁹

Böckerna i *Gymnasieskolans fysik* är ett exempel på hur behovet av att nå vissa grupper och individer påverkade den naturvetenskapliga kunskapsförmedlingen. Om 3 U. *Undersöka, upptäcka, uppleva* främst handlade om att introducera naturvetenskap för yngre elever på ett nytt och entusiasmerande sätt, fyllde *Gymnasieskolans fysik* en annan funktion. Här handlade det om att vara med och utforma en didaktik som inte avskräckte eleverna, utan istället se till att behålla dem som redan gjort ett naturvetenskapligt eller tekniskt val. Adolfsson och hans kollegor hade gjort texten lättläst och tagit hänsyn till att undervisningen inte borde "matematiseras" i för stor utsträckning, allt för att undvika lektioner som kunde bli abstrakta och svårbegripliga. De hade strävat efter "liten begreppstähet" och "enkla tillämpningar". Den apparatur som användes skulle inte vara komplicerad utan elementär.²⁴⁰

Således hade stora delar av arbetet med läroboken utformats för att tilltala en kategori elever som annars bedömdes vara i riskzonen för att lämna naturvetenskaplig eller teknisk linje trots att de en gång valt utbildningen. Den bakomliggande tanken kan karaktäriseras som en vilja att bygga upp elevernas självförtroende och ta hänsyn till de individer som annars skulle ha upplevt fysiken som svår och tråkig. Adolfsson skrev om undervisningen i årskurs 1:

Ämnet skall motiveras så att eleverna "känner varmt för fysiken" och lär sig att inse att fysikens mål och mening är något långt förmer än en viss förmåga att stoppa in numeriska värden i uppställda formler eller att med förnicklade apparater i lyckliga fall plocka fram tabellvärden ur en vrång omvärld.²⁴¹

Trots detta var han tveksam till hur stor inverkan de olika förändringarna verkligen skulle ha på mindre drivna individer:

Rätt många av dessa elever har det besvärligt därför att deras medfödda begåvning inte räcker till, men man bör nog ändå försöka ge dem

meningsfulla men enkla uppgifter. Å andra sidan ska man naturligtvis inte med all makt försöka hålla kvar vid fysikstudierna (linjebyte eller byte av utbildning kan för några vara en riktigare lösning).²⁴²

Hänsyn till publiken i utformningen av läroböcker ligger – som tidigare berört – djupt inbäddat i olika historiska praktiker. Men en skillnad i hur man tog hänsyn till läsarna var att det nu var avgörande att förmå så många som möjligt att stanna kvar i utbildningen. *Gymnasieskolans fysik* – tillsammans med revideringen av kursplanerna – ingick på så sätt i formandet av en ny didaktisk strategi som innebar att tidigare logiker i kunskapsförmedlingen sattes åt sidan för andra, mer lättillgängliga och mindre fränstötande ordningar.

Att öppna laboratoriet – flickor, fysik och den frånvarande "hemkänslan"

Ingenstans blir rekryteringsfrågans karaktär som efterkrigstidsfenomen mer uppenbar än i relation till kön. Först i samband med den identifierade bristen på ingenjörer och naturvetare uppfattades det låga antalet flickor inom naturvetenskapliga och tekniska utbildningar som ett problem. "Dessförinnan", skriver Boel Berner, "var det ganska självklart att flickor och pojkar hade *olika* förmågor och framtida platser i samhället".²⁴³ När pojkar inte längre kunde fylla det kraftigt expanderande antalet platser inom industrin och vid högskolorna blev flickors bortval plötsligt någonting att försöka förstå och förhindra.

Berner antyder att det var hänsyn till samhället snarare än individen som föranledde den nya given. Problembilden var till sitt ursprung grundad i nationalekonomi och storpolitik snarare än i frågor om jämställdhet mellan könen. Pedagogen Maria Hedlins studier av det tidiga 1960-talets skolpolitiska debatt stöder ett sådant resonemang. I diskussionen om att bryta könsstereotypa mönster i val av utbildning låg tyngdpunkten vid att få fler flickor att välja just teknik. En motsvarande diskussion om pojkar i värdeyrken fördes inte.²⁴⁴

Unga kvinnors deltagande inom högre naturvetenskapligt lärande kan under en lång period av utbildningens historia bäst beskrivas som en anomali. Flickskolornas undervisning i "naturlära" vid slutet av 1800-talet var inte jämförbar med den skolning i "naturlära" som förekom i de samtida manliga läroverken. På ämnesnivå var det framförallt i fysik

och kemi som skillnaderna var markanta. Förutom att antalet timmar var färre i flickskolorna var kursstoffet anpassat till en tänkt framtid i det borgerliga hushållet, vilket visade sig i uttryck som ”hemmets eller vardagslivets kemi”.²⁴⁵ En sådan skillnad i skolformernas ändamål fick även effekter för vilka läroböcker som användes. Vid läroverken var merparten av litteraturen inriktad mot abstrakt kunskap som algebra, geometri, geologi, fysik och kemi. Flickskolorna hade också sådana böcker men betoningen i litteraturen låg snarare på praktiska kunskaper i exempelvis hälsolära.²⁴⁶

Från slutet av 1800-talet och fram till grundskolans tillkomst var laboratoriet en av de tydligaste symbolerna för de manliga läroverkens företrädesrätt som fostrare av ett vetenskapligt förhållningssätt – vad Kathryn Olesko kallar ”the formation of scientific personae”.²⁴⁷ Deras förhållandevis välutrustade fysik- och kemisalar gjordes till en förlängning av den experimentella traditionens genombrott vid universiteten. Läroverkslärarna hade ofta disputerat i sina undervisningsämnen och kunde förkroppsliga de färdigheter som behövdes i forskarvärlden. På så sätt skapades en kontaktyta med akademierna i såväl intellektuellt som materiellt avseende. Med sina instrument, kolvar och vita rockar präntade laboratoriets undervisning in den karaktär som krävdes för fortsatta vetenskapliga studier.²⁴⁸

Inom vetenskapshistorisk forskning har man med uttrycket ”det öppna laboratoriet” velat påpeka att den vetenskapliga forskningsmiljön inte bör betraktas som en sluten ”inre” värld. Laboratoriet har istället varit öppet för påverkan från sociala och institutionella nätverk, tvärtemot den bild som vetenskapsutövarna ofta själva velat ge av en verksamhet höjd över all annan influens än den strikt kollegiala. Uttrycket har också använts för att peka på hur vetenskapen gång efter annan valt att öppna upp sina rum för en publik i syfte att legitimera sina resultat.²⁴⁹

Ur ett användarperspektiv framstår tillgängligheten till laboratoriet som mer villkorad. Kvinnors tillträde dit hade under långa perioder skett på andra premisser än mäns. Vid universiteten var kvinnor tillåtna att börja studera sedan 1870-talet. Det fåtal som sökte sig till fysikinstitutionerna gjorde det dock till en början utan den vetenskapliga daning som läroverken hade kunnat ge. Dessutom visade professorernas inställning till kvinnor i laboratorierna att de såg dem som undantag. Ett främlingskap inför ämnet kan också illustreras av att endast fem kvinnor vid 1950-talets slut disputerat i fysik vid Uppsala universitet.²⁵⁰

I skollaboratorierna återspeglades den akademiska världens förhållanden. Även i materiella avseenden skilde sig flickors och pojkars skolgång åt under lång tid. I en skrivelse till regeringen 1936 konstaterade Skolöverstyrelsen att flickskolorna inte kunde mäta sig med läroverken beträffande naturvetenskapligt avpassat material. Varken de kommunala eller de privata flickskolorna förfogade

över den naturvetenskapliga utrustning, som är oefftergivlig såsom villkor för fruktbarande studier inom denna ämnesgrupp, och att såsom en följd därav flickorna, vilka snarast i högre grad än den manliga ungdomen för sin utbildning i naturvetenskapliga ämnen skulle hava behov och gagn av laborativa arbetsmetoder, icke kunna förvärva det rätta praktiska greppet på sin naturvetenskap.²⁵¹

Läroverken hade dock öppnat sina laboratoriesalar för båda könen 1927. Det innebar att ett parallellt system skapats där somliga flickor gick i flickskolan med dess naturvetenskapliga undervisning, medan andra återfanns vid läroverken tillsammans med pojkarna. De flickskolelever som sökte flytta över till läroverken befanns ofta vid övergången vara sämre rustade för att delta i ämnena fysik, kemi samt biologi med hälsolära. Därför rekommenderade Skolöverstyrelsen att vitsorden från flickskolorna "icke böra skattas högre än såsom godkända betyg".²⁵²

För läroverksflickorna var situationen sådan att de i formell mening befann sig närmare det abstrakta och mer vetenskapliga naturstudiet än någon tidigare generation unga kvinnor. Samtidigt finns det mycket som visar på ett främlingskap inför just sådan undervisning. 1930 valde endast 16 procent av flickorna på läroverken att gå reallinjen.²⁵³

Vid andra världskrigets utbrott hade ovanstående siffra stigit till 30 procent. Utvecklingen kan tolkas som att flickorna sakta men säkert närmade sig naturvetenskapen som praktik och identitet. Det var dock en starkt manlig kultur de sökte inträde i. Läroverken kan nämligen också sägas ha fungerat som en begränsande faktor för flickors självförståelse som blivande fysiker och kemister. Till det bidrog inte minst de naturvetenskapliga elevföreningar som fanns vid många skolor. Där odlades praktiker som i flera fall motverkade framväxten av unga kvinnor som naturvetare och snarare definierade dem som kön. Exempel visar att de sällan innehade styrelseposter i föreningarna och när de höll föredrag kunde de bli förlöjligade på sätt som framhävde dem

som sexualobjekt.²⁵⁴ Processerna under perioden bör dock förstås som samtidiga. Inom samma skolväsende och vid samma skolor förekom idéer och praktiker både för att främja och motverka existensen av flickor som naturvetare.²⁵⁵

Flickor inom tekniska studier var ännu mer marginaliserade. Betänkligt få unga kvinnor studerade vid tekniska läroverk – så sent som 1962 utgjorde de endast 4 procent av de som examinerades från skolformen. Den skolkultur som hade odlats vid dessa institutioner under första halvan av seklet förstod och framställde teknik som en genomgående manlig verksamhet med tydliga gränser dragna mot kvinnor.²⁵⁶ Det fåtal flickor som gick vidare till teknisk högskola gjorde det inte tack vare utbildningssystemet utan snarare trots det. Väl vid högskolorna möttes de i än högre grad av den ouppnåeliga ingenjörnsrollen – ett manligt sammanhang som under sekelskiftet och de första decennierna av 1900-talet beskrivs av Boel Berner på följande sätt:

Huvudbilden var denna: en utbildning som legalt, organisatoriskt och ideologiskt var reserverad för en viss sorts män. Kvinnor kunde, i undantagsfall, få ta del av relativt perifera delar av ingenjörskunskapen. Men skolan välkomnade dem ej och deras strävanden belönades ej med diplomets auktoritet. Det fåtal flickor som släpptes in vid KTH eller Chalmers kunde behandlas som pikanta undantag.²⁵⁷

År 1921 blev det formellt tillåtet även för kvinnor att studera vid Tekniska högskolan i Stockholm. Längre var det dock få som sökte sig dit. De som gjorde det valde inriktningar som av tradition varit tillåtna för dem, exempelvis kemi och kemiteknik. Vid andra sektioner som bergsvetenskap, farkostteknik och lantmäteri dröjde det till slutet av 1950-talet innan de första kvinnorna skrev in sig.²⁵⁸

Under beredskapsåren sökte sig många kvinnor till tekniskt inriktade yrken. Efter 1945 kvarstod tanken på dem som en arbetskraftsreserv hos många arbetsgivare. Men trots detta saknades en vilja vid flera företag att vidareutbilda sina kvinnliga anställda. Antaganden om deras bristande hängivenhet till jobbet och större benägenhet att odla andra delar av livet fick dem att framstå som mindre lämpliga som ingenjörer. Den kvinnliga dugligheten inom teknik och naturvetenskap var således behäftad med förbehåll.²⁵⁹

Tanken på en lojalitetskonflikt mellan yrket och familjen drabbade

inte alls de manliga studenterna på samma sätt. Utbildnings- och vetenskapshistorikern Sevan Terzian har påtalat att den bilden av kvinnliga forskare var spridd även i USA under tidig efterkrigstid. Vetenskapsmagasin riktade till gymnasieelever visar hur försök att introducera kvinnan som vetenskapsutövare följde typiskt könskodade mönster, trots sin uppmuntrande retorik och sina emancipatoriska intentioner. Den kvinnliga naturvetaren tvingades i dessa framställningar vara både moder, maka och forskare.²⁶⁰

Det faktum att laboratoriets dörrar successivt hade öppnats för kvinnor innebar sammanfattningsvis inte att dess salar kan sägas ha varit lika tillgängliga som för pojkar. När Gymnasieutredningen i början av 1960-talet resonerade om den viktiga omfördelningen av studerande, var det en förutsättning för de optimistiska prognoserna att fysik- och kemiundervisningen inte bara gav flickor tillträde i formell mening utan även var inkluderande. De sakkunnigas prognoser för 1970 innefattade att andelen flickor på naturvetenskaplig linje skulle öka från 30 till 50 procent och på teknisk linje från 4 till 15 procent.²⁶¹

Visserligen fanns det fog för optimism. Kjell Härnqvists utredning om den tekniskt-naturvetenskapliga begåvningsreserven hade visat att andelen flickor med fallenhet för sådana ämnen var betydligt större än man tidigare utgått ifrån. Men även om det fanns en tro på det möjliga, var det uppenbart att omfördelningen inte kunde förväntas ske av sig själv. Bilden av den naturvetenskapliga och tekniska eleven var också tvungen att breddas.

Bedömningar av den typen förstärkte efterkrigstidens urskiljande av unga kvinnor som föremål för styrning mot starkare naturvetenskapliga och tekniska identiteter. Inringandet av flickor bar på en specifik rationalitet med specifika förståelseformer som föranledde andra åtgärder än de som riktades mot mer generellt skapade målgrupper. Talet om "avhopparflickor" eller "stannarflickor" utgick från en särskild sorts kunskap om unga kvinnors relation till teknik och naturvetenskap eller till studier i typiskt manliga miljöer.²⁶²

N-gruppens arbete var ett av de första sammanhang där denna fråga ägnades gott om tid och resurser. Gruppen grundade sin syn på problemet på ett flertal studier gjorda både inom och utanför Sverige. Framförallt identifierades fysikämnet och tekniska lärogångar som de tydligaste problemområdena.²⁶³ I sin sammanställning av resultaten pekade N-gruppen vid upprepade tillfällen på att undervisningen i

naturvetenskap var mer anpassad till manliga elever. Flickorna saknade den praktiska erfarenhet och ”hemkänsla” som pojkar hade i ämnena. Enligt forskningen grundlades sådana skillnader i erfarenhet på ett tidigt stadium – redan i tioårsåldern var pojkarna mer kunniga och erfarna. Flickorna var dessutom betydligt mer snara att ge upp naturvetenskapen vid misslyckanden.²⁶⁴

Slutsatsen som N-gruppen drog var att det var ”speciellt viktigt för flickorna att få en konkret och laborativt grundad undervisning på det naturvetenskapliga och tekniska området, såväl i grundskolan som i gymnasieskolan”.²⁶⁵ Att föra flickor i närmare kontakt med apparater och experiment var i förlängningen en strategi för att öppna upp och tillgängliggöra laboratoriet och därmed öka delaktigheten inom det för dem minst åtkomliga området av naturvetenskapen. Ett uttryck för denna strävan var de varianter av naturvetenskaplig linje som arbetades fram vid utvalda gymnasier – miljövårdsteknik, datateknik och kommunikation antogs locka fler flickor till utbildningen.²⁶⁶

Parallellt med N-gruppens verksamhet pågick under namnet Könscrollsprojektet ett utredningsarbete som Skolöverstyrelsen hade initierat för att öka kunskapen om könsstereotypa val. Projektet var ett av de första försöken att ge en översikt över vetenskapliga rön om socialt respektive biologiskt kön, men också att stimulera användningen av sådana teorier i skolans arbete.²⁶⁷ I de olika delarbetena fördes resonemang som handlade om de sociala och psykologiska förutsättningarna för att man som flicka skulle klara av att gå linjen:

De prestationsvillkor som gäller på N är just av den karaktären att de inte befrämjar flickornas aktivitet, nej, på de flesta flickorna har konkurrensen och de höga kraven, den ständiga anspänningen och hoten om misslyckande, kärvheten och bristen på uppmuntran en hämmande inverkan. Till yttermera visso uppfattas de naturvetenskapliga ämnena som männens område, där kvinnor av tradition utesluts. Dessa hämmande villkor ställer speciellt höga krav på flickorna.²⁶⁸

De så kallade ”stannarflickorna” antogs anpassa sig bättre till dessa villkor, vilket delvis var beroende av deras hemförhållanden men också av förmågan att inte utveckla känslor av misslyckande vid motgångar.²⁶⁹

Könscrollsprojektet markerade en mer framskjuten placering för jämställdhetsgrundade perspektiv på stereotypa val av utbildning. Här inföll

en kontrast mot tidigare decennier där, som tidigare påpekats, problematiserandet av könsbundna val i stor utsträckning var knutet till nationalekonomiska perspektiv. Enligt de sistnämnda resonemangen behövde andelen kvinnliga ingenjörer vid läroverk, högsolor och institut öka, inte för deras egen skull eller för kvinnans möjligheter överlag, utan främst för industrins behov av arbetskraft och produktionsökning.

I förlängningen av det ekonomiska betraktelsesättet låg visserligen mer vittomfattande visioner från statens sida om möjligheterna att uppfylla folkhemmets trygghetslöften. Men välfärdspolitiken under 1950-talet var fortfarande traditionellt profilerad i flera frågor. Även om såväl den moderna tekniken som folkhemmet associerades med emancipation befäste de i flera avseenden traditionella livsmönster och sociala förhållanden. Ett exempel var familjepolitiken och fördelningen av arbete mellan män och kvinnor.²⁷⁰ På de områdena innebar 1970-talet en ambitionshöjning. På det idémässiga planet hade frågan drivits av unga liberaler och socialdemokrater sedan tidigt 1960-tal. Historikerna Christina Florin och Bengt Nilsson förklarar debattens radikalisering och de ökade kraven på jämställdhet med att kvinnor i allt högre utsträckning utövade traditionellt manliga yrken men till lägre löner och att kvinnors sociala praktiker förändrades under perioden med nya demografiska mönster och livsstilar.²⁷¹

Om det var genom kulturdebatten under 1960-talet som jämställdhetsfrågan etablerade sig i sin mer radikala form, var det under nästföljande decennium som den fick fotfäste och började bli allmänt accepterad som politisk norm.²⁷² Florin och Nilsson listar ett antal beslut under 1970-talet som uttryck för att den börjat röra sig från den politiska debattens periferi in mot dess centrum, till exempel lagen om särbeskattning 1971, föräldraförsäkringen och utbyggnad av daghem och förskolor 1974 samt inrättandet av en jämställdhetsminister 1976. Besluten markerar enligt författarna ansatser till en ny genusordning där kvinnor och män skulle ges likvärdiga möjligheter i samhället.²⁷³

Ett annat beslut som med historikern Yvonne Hirdmans ord avspeglade en omförhandling av det gamla genuskontraktet var inrättandet av Delegationen för jämställdhet mellan män och kvinnor. Den skapades av Olof Palme som nyttillträdd statsminister i en strävan efter att uppnå bättre balans mellan de rättigheter, skyldigheter och möjligheter som kvinnor och män hade. På så sätt skulle jämställdhetspolitiken ges en fastare form och struktur.²⁷⁴ Under ett anförande på den socialdemokratiska

partikongressen 1972 talade Palme om jämställdhet. Här blandades klassiska paroller om full sysselsättning som en väg till social utjämning med tanken på kvinnors rätt till förvärvsarbete som en emancipationsprocess. Han återopade visionen om ”valfrihetens samhälle” som en strävan efter frigörelse och en ambition att ge individen möjligheter att själv forma sitt liv oberoende av klassbakgrund. I talet fanns en ideologisk udd riktad mot borgerligheten och dess uppfattning om valfrihet som en ”frihet från samhället” för den som hade råd.²⁷⁵ Samtidigt inskräpte Palme en skillnad mellan klass och kön när han kritiserade sitt eget parti och närmade sig frågan om visionens förverkligande:

För oss har valfriheten betytt allas rätt till arbete, till utbildning, till bostad, till en god sjukvård, till familjeliv och gemenskap med andra. Den valfriheten har inte kvinnorna idag. [...] Vi vet att verklig valfrihet får kvinnorna först i det ögonblick då vi har verkligt lika berättigande på arbetsmarknaden. Och då vi brutit upp de traditionella värderingar och fördomar som idag av kvinnorna med rätta upplevs som orättfärdiga. [...] Vad vi vill är att ta bort de hinder som alltid har funnits och finns ännu idag för kvinnans lika rättigheter och lika möjligheter. Då skapar vi verklig valfrihet för vårt lands kvinnor.²⁷⁶

Palme förde härigenom på ett mer specifikt sätt in jämställdhetspolitiken i den socialdemokratiska parollen från Erlanders ministär. Som tidigare ecklesiastikminister var han väl förtrogen med de könsstereotypa valen av utbildningar och hur de grundlades i tidig ålder, någonting han skulle återkomma till vid ett flertal tillfällen under 1970-talet. I ett framförande vid Woman's National Democratic Club i Washington D.C. i början av årtiondet betonade han både att den kvinnliga begåvningsreserven behövdes i tekniska utbildningar och att jämlikhet mellan könen i samhället var en av skolans uppgifter. Det var också, fortsatte han, studie- och yrkesvägledningens uppgift att skapa friare och mer obundna val av arbete.²⁷⁷ Därmed tillfördes berättelsen om folkhemmet och den starka statens skolpolitik ytterligare en dimension. Klassamhället var också ett könssamhälle och behovet av ”verklig valfrihet” i valet av utbildning var också en jämställdhetsfråga, inte minst i relation till naturvetenskap och teknik.

Vägledning till ett fritt val

Under perioden 1940–1970 genomgick yrkesorienteringen i Sverige en förändring där ansvaret försköts från Arbetsmarknadsstyrelsen till skolan, bland annat till följd av att den föreskrivna uppgiften efter hand blev för omfattande. Det snabbt växande uppdraget ställde nya krav på verksamheten men resulterade också i att mer resurser tillgängliggjordes. Genom ett regeringsbeslut 1971 inrättades en ny sorts tjänsteman – syokonsulenten – som ansvarade för studie- och yrkesvägledning av elever. Den organisatoriska förändringen åtföljdes av ett skifte i motiven eller utgångspunkterna för arbetet. Det tidigare dominerande tankesättet att anpassa verksamheten till arbetsmarknadens behov utmanades av idén om att individens fria val skulle spela en större roll än tidigare. Av dessa anledningar minskade exempelvis de tidigare så vanliga anlagstesterna. Istället fick samtalen, såväl i grupp som individuellt, allt större utrymme. Den nya rollen skulle vara aktiv och medvetandegöra eleverna.²⁷⁸ På så vis tycktes det psykologisk-pedagogiska underlaget för studie- och yrkesvägledningens praktiker tala samma språk som den övergripande politiska visionen om "valfrihetens samhälle".

Att rekryteringen till naturvetenskap och teknik hade betydelse för utformningen av syoverksamheten var uppenbart. I en kommentar till det stora behovet av fler flickor vid dessa utbildningar skrev 1960 års gymnasieutredning:

Ehuru det ytterst kommer an på samhällets och arbetsmarknadens inställning till kvinnlig arbetskraft, kommer stora krav att ställas på den studie- och yrkesorienterande verksamheten om dessa problem skall kunna lösas inom ett skolsystem som skall bygga på principen att eleverna fritt skall få välja sin studieväg.²⁷⁹

Formuleringen förebådade det allt större utrymme som vägledningen skulle ges i det nya utbildningssystemet, men framförallt underströk den ett slags kvintessens av det liberala styrets rationalitet, nämligen att styra med hjälp av individens autonomi.

Idén om vad rådgivning kunde innebära för de enskilda individernas förändrade självsyn hade lyfts fram av ledande politiker. Ragnar Edenman hade tidigt uttalat förhoppningar om "att en effektiv studie- och yrkesorientering byggd på arbetsmarknadsprognoser skall medverka till att

ungdomarnas intresse för utbildnings- och yrkesvägar kommer att visa god överensstämmelse med efterfrågan på arbetskraft”.²⁸⁰ Skolöverstyrelsens överdirektör Jonas Orring hyste samma hopp, men formulerade sig i en intervju mer direkt om de nödvändiga konsekvenserna ifall utvecklingen mot all förmodan skulle gå åt fel håll: ”Om nu eleverna av någon anledning ej skulle välja efter detta mönster, måste skolan verka för att en rättelse sker, så att överensstämmelsen blir så stor som möjligt.”²⁸¹

Att lyckas med denna ”rättelse” och samtidigt respektera det fria valet var dock en svårare etisk balansgång än vad som rymdes i Orrings uttalande. Resonemangen inom Skolöverstyrelsen under 1960-talet präglades av en principiell ambivalens i avvägningen mellan individens och samhällets företrädare. Hur skulle vägledningen utformas?

Vilka personligt mänskliga värderingar skall styra beslutsprocessen, vilka ekonomiskt-politiska? Redan urvalet av information, i vilken ordningsföljd informationen ges, hur den presenteras som fakta eller debatt etc har inflytande på mottagarens upplevelse och kommande beslut. Kan man egentligen tala om ett fritt val? I vilken mening är det fritt eller styrt?²⁸²

Det tidiga uppmärksammandet av ”Na-flykten” gjorde att sådana resonemang inte bara var av abstrakt karaktär. I flera på varandra följande regeringspropositioner uttalades en vilja att använda studievägledningen för att stimulera intresset för teknik och naturvetenskap.²⁸³ Det var uppenbart att fusionen i rekryteringsfrågan mellan ekonomiska och jämställdhetspolitiska argument hade skapat starka incitament i frågan, liksom att detta tilldelade den unga syoorganisationen en alldeles särskilt viktig roll.

Av betydelse för hur praktikerna utformades blev också den ökande insikten om att valfriheten inte stod fri från påverkan av nedärvda traditioner. Kännedomen om betydelsen av social bakgrund och kön var redan stor, men sociologiska studier och nya teoretiskt grundade utgångspunkter bidrog till att ge frågan en annan form av tydlighet.²⁸⁴ I förstone kan denna problematisering av det fria valet ses som ett grundskott mot Erlanders och Palmes visioner om det nya skolsystemets möjligheter att göra skillnad. Samtidigt är det uppenbart att insikten blev en tillgång när man ville förmå framförallt flickor till att forma identiteter som framtida naturvetare och ingenjörer. Inte minst bidrog arbetet inom det ovan nämnda Könsrollsprojektet till detta. I rapporter och handlingsprogram med den talande

titeln *Ett friare val* utvecklades principiella resonemang med betydelse för exempelvis flickors val av teknik. Faktum är att just den kombinationen bedömdes vara särskilt viktig för att främja jämställdheten, vilket också pedagogen Ulla Riis och statsvetaren Ole Elgström påpekat i sin studie av teknikämnet.²⁸⁵ Skolöverstyrelsen betonade att en viss styrning i kompensatoriskt syfte var nödvändig för att vidga den enskildes blick för det möjliga och åstadkomma fria val "i egentlig mening".²⁸⁶ På så sätt kunde man motivera en mer snedbalanserad påverkan som minskade utrymmet för traditionell frihet eller vad man också benämnde som "falsk frihet".²⁸⁷

Det är således uppenbart att problemet med enrolleringen av naturvetare och tekniker var en starkt bidragande orsak till den uppmärksamhet som relationerna mellan könsroller, valfrihet och utbildning ägnades under 1970-talet. Andra spørsmål som av samma principiella skäl skulle kunnat vara angelägna – exempelvis den låga andelen pojkar på vårdutbildningarna – fick inte tillnärmelsevis samma uppmärksamhet.²⁸⁸

Genom sin utformning skulle den framväxande studievägledningen delvis förvalta utbildningspolitiska antaganden från 1960-talet som utgick från att valet av naturvetenskap och teknik på flera sätt öppnade upp individens livsmöjligheter på ett sätt som andra läroängar inte förmådde. När visionen om ett utbildningsval fritt från klassamhället med tiden utökades med friheten från könssamhällets ojämställdhet, förstärktes en logik som förenade arbetsmarknad och emancipation. Enligt denna borde eleverna söka sig till naturvetenskap och teknik om bara yttre (privatekonomi) och inre (självbilder) faktorer tillät det. Det var önskvärda beteenden eftersom de uppfyllde flera av de bärande visionerna i den svenska efterkrigstidens utbildningspolitik med avseende på social utjämning, modernitet och ekonomisk tillväxt.²⁸⁹ Att välja en ingenjörsutbildning var ett sätt för en ung kvinna att visa att hon var jämställd. I sin kombination av självständighet och naturvetenskaplig-teknisk identitet var det ett optimalt beteende. Som inget annat kom det att bekräfta idén om valfrihetens samhälle.

En retorisk koppling mellan naturvetenskap och valfrihet förstärktes också på rent administrativ väg av den särställning som naturvetenskaplig linje hade fått inom gymnasiets organisation. Utformad som en kungssled genom gymnasiet skulle den under efterkrigstiden ge behörighet till flest utbildningar på högskolenivå. Bestämmelserna innebar att en läroäng som huvudsakligen vilade på matematik, fysik, kemi och biologi räckte för att komma in på humanistiska och samhällsvetenskapliga

högskoleutbildningar, medan det omvända förhållandet var betydligt mer villkorat och krävde kompletteringar. Naturvetenskap signalerade härigenom på många sätt fler möjligheter och alternativ, såväl i samhällelig som i individuell mening.²⁹⁰

Även om just denna konstruktion av en kungsled är svår att hänföra till direkta rekryteringspolitiska ambitioner innebar den ett slags rangordning av hur skolans ämnen skulle uppfattas i ett samhälleligt perspektiv. Debatter om olika discipliners ställning och status är ett återkommande inslag i lärdomsskolornas långa historia. Med varierande framgång hade idéer om naturvetenskapernas primat i pedagogiska sammanhang förfäktats av deras företrädare. År 1861 menade den engelske filosofen, biologen och sociologen Herbert Spencer att skolämnen borde bedömas så att naturvetenskaperna placerades främst till skillnad från det samtida idealet. Spencer framhävde den naturvetenskapliga kunskapens kraft med avseende på materiell bekvämlighet och hälsa, men också på dess förmåga till frigörelse från förlegade sanningar om människan och hennes härkomst.²⁹¹ Hans landsman Robert Edward Hughes skulle i början av 1900-talet i boken *The Making of Citizens* hävda att förverkligandet av demokratin som ideal endast var möjligt genom att detronisera de klassiska studiernas herravälde och till stora delar ersätta den positionen med naturvetenskapliga studier vilka borgade för mer kritiska perspektiv.²⁹²

Vid sekelskiftet 1900 skulle det även i Sverige, som tidigare nämnt, växa fram en röststark grupp läroverkslektorer med liknande argument om fysikens, kemins och biologins utomordentliga betydelse för det moderna samhällets uppkomst, liksom för mänsklighetens upplysning och befrielse från tidigare bojor. Opinionsbildningen skulle i många avseenden kvarstå in i mellankrigstiden där den firade både triumfer och led nederlag i frågan om läroverkens innehåll.²⁹³

Konstruktionen av en kungsled under efterkrigstiden kan på ett sätt sägas bekräfta kraven på naturvetenskapens framflyttade positioner i utbildningssamhället, även om det inte tog formen av fler veckotimmar på skolschemat. Som bärande inslag i det moderna projektets genomförande – inte minst genom arbetarrörelsens teknikoptimism och emancipatoriska retorik – framstod ämnena nu som särskilt välsignade av skolsystemet.²⁹⁴ Men till sin praktiska utformning var sammanförandet av naturvetenskap, teknik och valfrihet inte utan komplikationer. Försöken att påverka unga människors attityder balanserade ibland på gränsen för

vad demokratins självbild kunde rymma. Ett sådant sammanhang var det så kallade TEK-NA-projektets sammanstötning med den framväxande syoorganisationen.

TEK-NA-projektet, responsabilisering och det möjligas gränser

I de fyra nordligaste länen fanns det statistiska belägg för att minskningen av sökande till de naturvetenskapliga och tekniska linjerna mellan åren 1970 och 1973 varit kraftigare än i övriga landet. Situationen för Jämtland, Norrbotten, Västerbotten och Västernorrland var därför extra bekymmersam ur ett rekryteringsperspektiv. För att komma tillrätta med problemet tog rektorerna för Umeå universitet och Luleå tekniska högskola initiativet till en lokal reklam- och rekryteringskampanj. Den döptes snart till TEK-NA-projektet och finansierades av Nämnden för samhällsinformation.

Som medel för attitydpåverkan var satsningen tvådelad. Den var avsedd att rikta sig dels till högstadiel elever och deras föräldrar, dels till syokonsulenter och yrkesvalslärare. Materialet bestod av affischer, faktsamlingar, stordiabilder, flygblad samt broschyrer. Under våren 1975 distribuerades det till alla femtonåringar och syokonsulenter i norra Sverige. Utöver detta förekom annonsering i samtliga dagstidningar inom de fyra länen.²⁹⁵

Femtonåringar hade valts ut som den huvudsakliga elevmålgruppen mot bakgrund av att de stod i begrepp att välja fortsatta studier eller att gå ut i arbetslivet. I det material som vände sig till eleverna är det möjligt att identifiera bärande komponenter i ett försök att påverka unga människors livsval. Här fanns en genomgående uppmaning till självreflexion, samt ett ödesmättat tilltal som frammanade bilden av ett vägskal i livet: "Det gäller din framtid – Om någon månad skall Du göra ett av de viktigaste val Du någonsin gör, valet till gymnasiet."²⁹⁶ Tonen pendlade mellan ett neutralt, sakligt informerande läge och ett argumenterande där goda skäl att välja naturvetenskapliga och tekniska linjer lades fram:

Det bästa råd man kan ge är förmodligen det att Du skall välja den linje Du är mest intresserad av, där Du får läsa de ämnen Du gillar. Men givetvis är det också förståndigt att lite grann snegla på arbetsmarknaden i framtiden – är det lätt eller svårt att få jobb om jag läser den linjen? [...] Behovet av människor med tekniska och naturvet-

tenskapliga kunskaper är i dag stort och kan förutses öka. Det låga relevantalet på N- och T-linjen rimmar illa med denna utveckling på arbetsmarknaden. Det är orsaken till att Du fått den här foldern.²⁹⁷

Den ömsom förstående, ömsom milt övertalande stilen gav en god antydan om hur långt man från TEK-NA-gruppen hade bedömt att man kunde sträcka ut sin attitydpåverkan. Texten bekräftade först att arbetsbördan var tung på de båda linjerna, för att i nästa stycke påtala:

Å andra sidan ger linjerna mycket. Goda valmöjligheter, en bred grund att stå på, kunskaper som täcker ett stort område. Att lägga ner lite mer tid på N- och T-linjen kan alltså vara motiverat. Det är inte säkert att det som kräver minsta arbetsinsatsen är Ditt bästa alternativ. Välj i stället så att Du får ett arbete som Du trivs med och som Du är intresserad av.²⁹⁸

Tilltalet i texten kan betraktas som inledningen på en process med möjlighet att aktivera självteknologier. Formuleringarna tydliggjorde att ansvaret för valet låg hos eleverna. Som uttryck för positiv maktutövning var texten närmast tvingande i sin uppmaning till handling. Den avslutades med versaler: "VALET ÄR DITT."²⁹⁹ Sociologen Thomas Lemke har i sin tolkning av Foucault talat om hur det sker en *responsibilisering* av individen när ansvarstagandet förflyttas i ett slags mental överföringsprocess.³⁰⁰ Det liberala styret kan här förstås som ett samtidigt skeende; det kombinerade ett ingjutande av ansvar och möjligheter hos eleven med en påverkan av hur denna rätt att välja skulle användas.

I det specifika tilltalet till flickor framstod valet av bilder som omsorgsfullt. Unga kvinnor framträdde i aktiva roller på samtliga fotografier; i labbrock, framför ett mikroskop eller vid ritbordet kom de att understryka det självklara i att de utbildade sig till ingenjörer eller naturvetare. Textens uppmuntrande ton gav i samma stycke uttryck för såväl de bärande idéerna i Könsrollsprojektet som rekryteringspolitikens ambitioner:

Att flickor som går teknisk eller naturvetenskaplig linje måste kunna "mekä" är ett påstående som Du kanske hört någon gång. Det är helt felaktigt. Undervisningen är teoretiskt upplagd och med laborationer och tillämpningar av samma typ Du är van vid från grundskolan. Det har också visat sig att flickorna klarar studierna minst lika bra



Bild 9. TEK-NA-projektets bilder framställde kvinnor i roller som naturvetare och ingenjörer. (Foto: okänd/TEK-NA-projektet/Kungliga biblioteket)

som pojkarna. Låt inte gammalt könsrollstänkande hindra dig från att välja N eller T.³⁰¹

Kampanjens preliminära resultat gav anledning till försiktig optimism. Siffrorna för de nordliga länen förbättrades och det beslutades därför om en nationell satsning inför nästa läsår.³⁰² Arbetet flyttades till en nyligen tillsatt enhet – Samordningsgruppen SÖ-UKÄ – som under ett par år arbetade parallellt med N-gruppen. Ett trettioital personer engagerades i arbetet och betraktade som sin ”viktigaste uppgift [...] att behandla frågor som kan öka intresset för naturvetenskapliga och tekniska studier både inom gymnasieskolan och vid universitet och högskolor”.³⁰³

I den nationella kampanjen ingick inga broschyrer till elever – istället riktade sig materialet endast direkt till sykonsejnter. Beslutet kan ses som en bekräftelse på den tilltro man satte till experternas möjlighet att påverka attityder. I skapandet av positiv propaganda för teknik och naturvetenskap involverades konsulenterna som en direkt kanal till eleverna utan att vara delaktiga i klassrumsundervisningen. En broschyr inleddes med stycket:

Som yrkesvalslärare/syo-konsulent är du säkert medveten om den minskade tillströmningen till den naturvetenskapliga gymnasielinjen. Antalet elever har sjunkit med 23 % på denna linje från höstterminen 1971 till höstterminen 1974, från 10500 till 8100 elever. [...] Regeringen, SÖ och UKÄ har funnit det utomordentligt angeläget att bryta denna utveckling.³⁰⁴

I ett resonemang om hur attityder och fördomar påverkade valet argumenterade TEK-NA-materialet för att invanda könsrollsmönster skulle brytas med information: ”Informationen till eleverna bör redovisa de naturvetenskapliga ämnenas betydelse för arbetslivet. [...] Som yrkesvalslärare/syo-konsulent kan du hjälpa till att förändra den sneda könsfördelningen på vissa linjer.”³⁰⁵

Men beslutet att bara inkludera syokonsulenterna i den nationella satsningen speglade också en osäkerhet om var gränserna gick för tillåten attitydpåverkan. Det var Skolöverstyrelsen som hade valt att inte ställa sig bakom utgivningen av elevbroschyrer och föräldrainformation.³⁰⁶ Trots denna inskränkning visade det sig snabbt att den landsomfattande kampanjen på vissa håll uppfattades som ett övertramp och ansågs ha passerat gränsen för det tillåtna. En ledare i den nystartade tidskriften *Syo-bulletinen* protesterade mot TEK-NA-materialet. Tidskriftens redaktion menade att det saknades objektivitet i tilltalet – något den inte kunde acceptera från en central myndighet. För övrigt var väl frånvaron av pojkar på vårdlinjen ett lika stort problem, påpekade ledaren. Var fanns ett påkostat material om detta?³⁰⁷

Projektets ansvarige utbildningsledare svarade på kritiken genom att påminna om riksdagens ställningstagande i frågan. Syofunktionärerna var offentliga tjänstemän med skyldighet att följa politiska beslut, menade han.³⁰⁸ TEK-NA-gruppen gjorde dock till följd av debatten en utvärdering av hur landets syokonsulenter hade upplevt materialet. Sammanställningen av enkäterna visade på övervägande positiva reaktioner, men bekräftade att nationella broschyrer till elever och föräldrar hade varit att gå för långt.³⁰⁹

Motsättningarna fortsatte under de kommande åren. I kritiska rapporter från gymnasieinspektörer framgick att lokala skolchefer förut-satte syokonsulenternas medverkan i strävan att öka tillströmningen till naturvetenskaplig linje. Detta gick, menade inspektörerna, stick i stäv med ambitionerna att anpassa vägledningen mer till individens

behov. Rapporterna tog också fasta på den naturvetenskapliga linjens elitprägel som inte framkom i det vanliga syomaterialet. En gymnasieinspektör skrev:

Såvitt jag förstår kan inte syon bidra till en ökad tillströmning av elever till N-linjen om syospecialisterna skall hålla sig till de elementära kraven på information, d v s att den skall vara sann, allsidig och aktuell. Det är inte syoinformationen det är fel på, snarare N-linjen, där konkurrens dominerar i stället för samarbete, och där undervisningen totalt anpassas till dessa förutsättningar. Många av eleverna anser att det skall vara som det är på N-linjen. De vill ha konkurrens, de vill ha många prov. Deras utbildnings- och yrkesambitioner tycks vara det allt överskuggande målet för flertalet. Lärare och skolledare tycks vara stolta över dessa elever, över deras "strävan att vilja komma sig fram här i livet", som någon uttryckte det.³¹⁰

Denna åsikt delades av Arbetsmarknadsstyrelsen, som i en rapport påpekade att syokonsulenter inte borde ställa sig bakom veritabla rekryteringskampanjer och reklamartade tilltal. Däremot kunde den ägna sig åt "indirekt styrning" om det handlade om att uppmuntra ett intresse för naturvetenskap. På så sätt kunde de förbereda ett aktivt studieval på längre sikt.³¹¹

Den alltmer infekterade relationen mellan studievägledningen och arbetsgrupperna för naturvetenskaplig rekrytering ledde till krismöten inom Skolöverstyrelsen. Parterna uppfattades stå långt ifrån varandra och sväva i ömsesidig okunnighet om den andres mål och ambitioner. I diskussionen framfördes det krav på förståelse för att studie- och yrkesvägledarna inte kunde fungera som övertalare för att få elever till naturvetenskaplig linje. Dessa ville heller inte betraktas som "avrådare" i de fall där de endast menade sig ha informerat om existerande förhållanden. Samtidigt antog man att många vägledare hyste misstro mot naturvetenskaplig verksamhet och själva hade bristande erfarenhet av det. En intern fortbildning bedömdes vara lösningen på problemet.³¹²

Friktionen mellan de båda verksamheterna påminde om kollisionen mellan Skolöverstyrelsen och regeringen tio år tidigare, när styrningspraktikerna hade upplevts verka utanför det tillåtnas gränser. I båda fallen uppstod ett slags självkorrigering till följd av interna oenigheter med resultatet att alltför utmanande åtgärder tonades ned.

Att bryta en elitutbildning

Ett av de mest framträdande dragen i skildringar av den svenska skolpolitiken efter andra världskriget är utbildningssystemets omstöpning från en sorterande till en socialt utjämnande institution. Den sammanhållna skolgången med dess heterogena elevgrupper och sena differentiering har understrukit en strävan efter att individens bakgrund inte skulle tillåtas spela avgörande roller för dennes livsmöjligheter. Inkluderad i visionen fanns också tanken på att minska skolans meritokratiska prägel. Samhällets individer skulle inte på samma sätt som tidigare bli skiktade efter intelligens eller fördelade på olika system för studiebegävnin³¹³

Idealen gällde i första hand grundskolan. På gymnasiet var det svårare att upprätthålla ett system som motverkade skillnader mellan olika utbildningar. Till viss del hade det nya gymnasiet också övertagit läroverkets strukturer. Ett exempel på detta var den elitprägel som naturvetenskapliga studier hade. Tidigt under 1960-talet hade man rapporterat om den gamla reallinjens karaktär av samlingsplats för elever med övre medelklassbakgrund. Denna trend skulle under de kommande decennierna bli allt tydligare i takt med att det också uppstod betydande prestationsskillnader mellan gymnasiets teoretiska linjer. Elever som gick ut naturvetenskaplig linje hade det i särklass högsta genomsnittliga slutbetyget för de som examinerades från gymnasiet. Elevgruppen beskrevs också som mer ambitiös och målinriktad än vid någon annan utbildning.³¹⁴

Utvecklingen skapade problem för rekryteringspolitiken eftersom elitstämpeln antogs skrämja bort individer som var intresserade av ämnena men osäkra på om de räckte till. N-gruppens ordförande Christer Lundeberg påtalade i en intervju att det var nödvändigt att försöka motverka den exklusiva karaktären och även attrahera elever med lite lägre betyg i årskurs nio. Tanken hade sin grund i utbildningens behov av att bredda sitt upptagningsområde:

Samhället behöver fler människor med naturvetenskaplig grundutbildning än de som utbildas på linjen idag, men också fler på olika nivåer än vi har nu i arbetslivet. Människor med gymnasieskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildning kan göra utmärkta insatser i yrken som vi kanske inte direkt förknippar med sådan utbildning, t ex som journalister, bibliotekarier, yrkesvägledare och syokonsulenter eller inom reklam, försäljning och personaladministration...³¹⁵

N-gruppens bryderier följde här i samma spår som den naturvetenskapliga undervisningen gjort sedan den institutionaliserades; att tillgodose utbildning för de forskare och lärare som skulle fortsätta inom systemet, men också att i allt högre utsträckning förmedla kunskap till samhällets övriga yrkesgrupper.³¹⁶ Som få andra ämnen under 1900-talet var de naturvetenskapliga både i Sverige och utomlands föremål för polariserande processer. Å ena sidan inlemmades de i elitiserande sammanhang, å den andra anpassades de till ett ökande behov av upplysning hos de bredare lagren.³¹⁷ Ett exempel på det senare är de mer än sekelgamla (men ofta fruktlösa) försöken att inarbeta naturvetenskapliga kunskaper i det prestigefyllda och av tradition humanistiskt dominerade allmänbildningsbegreppet.³¹⁸

N-gruppen arbetade på två sätt för att bryta elitkaraktären på naturvetenskaplig linje. För det första hade man, som beskrivits ovan, sökt göra övergången från högstadiet till gymnasiet mjukare i syfte att minska dess prägel av kravfylld och prestationsinriktad utbildning. Anpassade läroböcker och läxfria introduktionsveckor var ett utslag av den strategin.

För det andra vidtog gruppen en åtgärd som handlade om betyg. Att linjen drog till sig de mest högpresterande eleverna fick till följd att betygsnivån alltid låg över genomsnittet i obligatoriska ämnen som svenska och engelska. Med de linjespecifika ämnena var det annorlunda. I kemi och biologi konkurrerade naturvetareleverna bara med varandra, i fysik och matematik bildade de referensgrupp tillsammans med eleverna på teknisk linje i de nationella proven. Den hårdare konkurrensen innebar att många fick ett lägre betyg i dessa ämnen än de haft i grundskolan. Som en konsekvens blev snittbetyget lidande liksom möjligheterna att nå önskade utbildningar vid universiteten. Undersökningar visade att denna mekanism drabbade elever på naturvetenskapliga och tekniska linjer hårdast. Dessa fick sina medelbetyg sänkta med 0,6 respektive 0,5 procentenheter jämfört med högstadiet.³¹⁹

För att bryta utvecklingen och försöka locka fler ungdomar till de båda linjerna föreslog N-gruppen att betygsmedelvärdena i matematik, fysik och kemi skulle höjas med 0,3 enheter på prov under 1976. Förslaget antogs av Skolöverstyrelsen som dock var oenig vid beslutet med reservationer av flera chefstjänstemän. Konsekvenserna blev bland annat normeringen vid bedömning av centrala prov ändrades från att vara 3,0 till att istället ligga vid 3,3. Detta innebar att fler elever än tidigare kunde få ett högre betyg.³²⁰

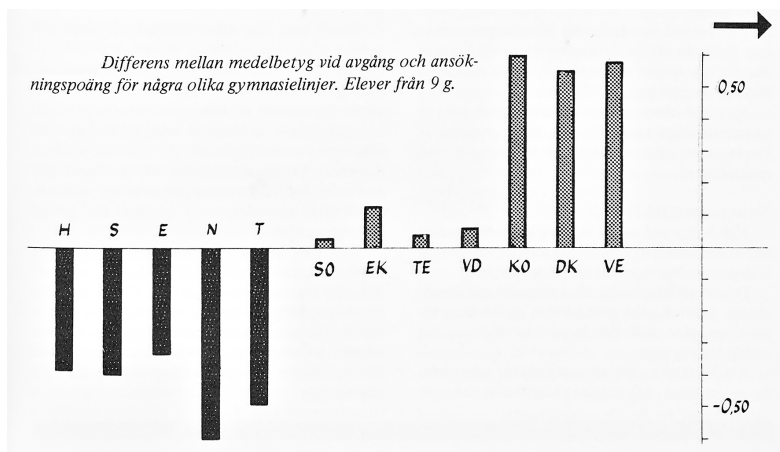
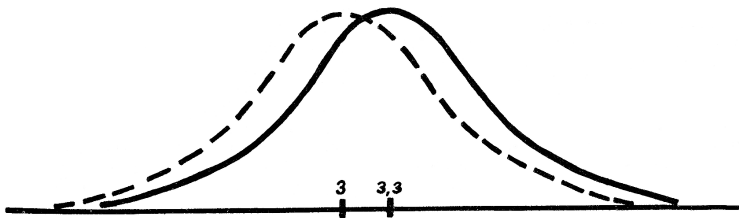


Bild 10. Differens mellan medelbetyg vid avgång och ansökningspoäng för några olika gymnasielinjer. Av de fem teoretiska linjerna var naturvetenskaplig linje hårdast drabbad, följd av teknisk linje. (Bildkälla: *Pedagogiska meddelanden från Skolöverstyrelsen*)

Försöken med mjukstart och betygshöjning fogade in kategorier som social bakgrund och klass i rekryteringspolitikens åtgärdsflora. N-gruppen hoppades genom besluten kunna attrahera både elever från studieovana hem och de med lägre betyg oavsett bakgrund. I jämförelse med den övergripande kategorin kön var dock social bakgrund mycket mindre förekommande som analytiskt redskap, både vad gäller andelen information som samlades in och de särskilda rekryteringspraktiker som utarbetades.

Olympiader, uppfinnare och unga forskare

Parallellt med N-gruppens försök att ge naturvetenskaplig linje en mer inkluderande karaktär pågick andra initiativ för att locka ungdomar till karriärer inom dessa utbildningar. Flera av dem verkade paradoxalt nog i en riktning som snarare kan sägas ha förstärkt elitstämpeln. Tävlingen Kemiolympiaden för gymnasieelever anordnades för första gången 1974 i ett samarbete mellan Svenska kemistsamfundet och Skolöverstyrelsen. Två år senare följdes initiativet upp av Skolornas fysiktävling, vilken samarrangerades av Svenska fysikersamfundet och *Svenska Dagbladet*. Evenemangen var inte identiskt utformade men visade upp ett likartat



Elevernas betyg på de centrala proven i matematik, fysik och kemi på gymnasieskolans NT-linjer ska från och med detta läsar normeras kring 3,3 istället för som hittills kring 3.

Bild 11. Betygshöjningen illustrerades bland annat med en fördelningskurva, som visade att fler elever på naturvetenskaplig och teknisk linje skulle kunna ges ett högre betyg. (Bildkälla: *Pedagogiska meddelanden från Skolöverstyrelsen*)

genomförande med olika deltävlingar där elever fick visa prov på både teoretiska och experimentella kunskaper. I finaler korades så småningom vinnare både bland skolor och enskilda elever. Belöningarna var utformade i syfte att uppmuntra fortsatt vetenskaplig förkovran. Exempelvis erhöll vinnaren av finalen i Skolornas fysiktävling 1976 förutom ett pris på 6 000 kr också ett stipendium på 5 000 kr som skulle utbetalas då denne inledde sina eftergymnasiala studier.³²¹

Även om evenemangen ofta motiverades med ett övergripande behov av att intressera så många som möjligt för naturvetenskap är det uppenbart att tävlingarnas struktur var särskiljande. De utformades för att finna och uppmuntra det tunna lager av Sveriges skolungdom som var de allra mest högpresterande. Något som också bidrog till att skänka prestige åt arrangemangen var att de knöts till internationella motsvarigheter – de så kallade Internationella vetenskapsolympiaderna (International Science Olympiads). På dessa globala arenor deltog de elever som presterat bäst i de svenska finalerna. Genom formeringen av ett slags inofficiellt landslag representerade de inte endast sig själva utan även det svenska utbildnings-systemet. Ursprungligen var de internationella olympiaderna förbehållna de östeuropeiska länderna inom kommunistblocket. Successivt tilläts dock andra nationer att delta och Sverige var bland de första länderna utanför Warszawapakten som skickade delegater till dessa olympiska spel för vetenskaplig ungdom.³²²

Deltagandet i sig förstärkte den exklusiva karaktären ytterligare, eftersom de internationella tävlingarna krävde kunskaper långt utöver den

ordinarie gymnasiekursen i Sverige. Eleverna var beroende av stöd från sina lärare som dels bistod med bredvidläsningslitteratur, dels kunde ge dem extra tillgång till skolans laboratorium och organiserade särskilda träningsläger vid universitet och tekniska högskolor.³²³

Det var således i tävlingsformen som attraktionen förväntades ligga. Olympiaden som namn bar på en anciennitet och skänkte redan etablerad strålgång till skapandet av nya plattformar för fredlig konkurrens mellan nationers vetenskapliga begåvningar. Det var också genom dessa mekanismer som ett liberalt styre utövades; förenandet av ett naturvetenskapligt innehåll med viljan att prestera antogs stimulera till en efterfrågan på ytterligare kunskap som skolans regelrätta undervisning inte kunde ge.

Som metod för att rekrytera till vetenskaplig verksamhet var tävlingar för gymnasieungdomar dock inget nytt. Sedan 1963 hade Tekniska museet och tidningen *Industria* bjudit in elever vid allmänna och tekniska läroverk till Utställningen Unga Forskare för att tävla om det bästa vetenskapliga arbetet. Avsikten var att stimulera det vetenskapliga och tekniska intresset bland Sveriges ungdomar. Att det fanns underlag för en sådan tävling var initiativtagarna förvissade om: "I fråga om den svenska ungdomens fallenhet för naturvetenskap och teknik behöver man inte hysa några tvivel. Det råder brist på tekniker och forskare i Sverige, men det finns säkert i vårt land ett stort begåvningsunderlag som kanske behöver stimuleras att träda fram."³²⁴

Som förlaga fungerade arrangemanget National Science Fair i USA, vilket uppstått ur en tradition av lokala utställningar under mellankrigstiden. Det amerikanska exemplet hade efter hand expanderat till att omfatta hela nationen. Under andra världskriget och den efterföljande terrorbalansen med Sovjetunionen hade motiven förskjutits från att ta fasta på vetenskaplig medborgarfostran och allmänbildning till att vara mer meritokratiskt inriktade.³²⁵ År 1963 placerade president Kennedy in tävlingen i detta sammanhang när han i ett telegram till deltagande amerikanska ungdomar förklarade hur viktig den var för att upptäcka och förädla vetenskaplig begåvning.³²⁶

Det var till National Science Fair som vinnarna av den svenska finalen inbjöds att delta. Även i denna tävlingsform var Sverige ett av de första utländska länderna att ingå tillsammans med Japan, Kanada och Västtyskland.³²⁷ Initiativtagarna var övertygade om att "svensk ungdom har alla möjligheter att konkurrera med den övriga världens i fråga om vetenskaplig och teknisk begåvning".³²⁸ Primus motor Sigvard Strandh, nybliven chef för

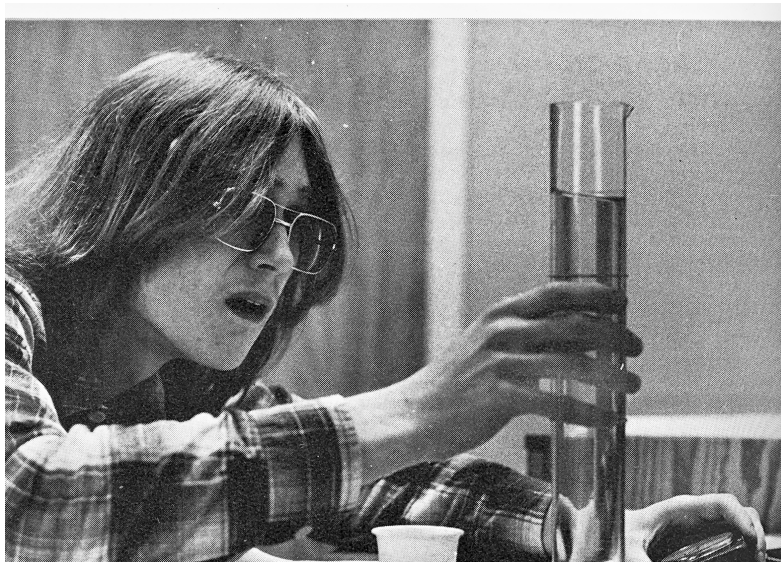


Bild 12. Deltagare vid Skolornas fysiktävling 1979 undersöker vattendroppars rörelse i sojabönsolja. (Foto: Peter Diedrich/Kosmos)

Tekniska museet, hoppades också att Unga Forskare skulle utvecklas till en folkrörelse på samma sätt som dess motsvarighet i USA gjort.³²⁹

I likhet med vetenskapsolympiaderna var deltagandet i Unga Forskare förenat med löften om ekonomisk belöning, stipendier och uppmuntran inför fortsatt vetenskaplig verksamhet. Diplomen som de svenska deltagarna fick innehöll en förtröstansfull devis som försäkrade att "framtidens stora vetenskapsmän" stod att finna bland samtidens unga forskare.³³⁰ Därtill gav evenemangen kontakter med den riktiga vetenskapliga världen samt en viss medial uppmärksamhet. Inte minst pressens närvaro var avgörande för att ge tävlingarnas budskap en så stor spridning som möjligt. Men trots en strävan att nå ut till stora läsekretsar förmedlade reportagen från Unga Forskare snarast bilden av att deltagandet var förbehållet en utvald skara. Någon karaktär av folkrörelse skulle medierapporteringen av arrangemanget aldrig generera. Många artiklar lyfte istället fram de tävlande som unga genier snarare än entusiastiska amatörer.³³¹

Svenska elever kom således under 1960- och 1970-talen att delta i tävlingar arrangerade av kalla krigets båda parter med syften som påminde starkt om varandra. Som metoder för att locka till naturvetenskap och teknik innebar tävlingarna ett annorlunda iscensättande av ämnena

jämfört med många av de åtgärder som beskrivits ovan. De etablerades till stor del bortom staten och de drivande aktörerna var i första hand intresseorganisationer, medier eller privatpersoner. Dessa arbetade inte efter samma specifika riktmärken och mål som den formella utbildningspolitiken, men de delade den grundläggande bilden att det behövdes fler naturvetare och ingenjörer. På så sätt kom de att förstärka närvaron av olika rekryteringspraktiker i samhället.

Ett exempel på att uppfinnartävlingar även kunde utformas på ett mindre exklusivt sätt är evenemanget Finn Upp 79 som riktade sig till högstadieelever. Bakom initiativet och organisationen stod Svenska Uppfinnareföreningen, Svenska ingenjörssamfundet och tidningen *Ny Teknik*. Genomförandet involverade också stöd från privatpersoner, myndigheter och enskilda organisationer. Ett specialnummer märkt "Tävlingsextra" trycktes i 350 000 exemplar för att via skolorna distribueras till samtliga högstadieelever i landet. Tilltalet var mer inkluderande och mindre formellt än uppmaningar att ställa upp i Unga Forskare: "Var med och tävla om 50 000 kr! [...] En uppfinnartävling med jättepriser. Du måste vara med helt enkelt! Alla människor är uppfinnare – de flesta vet inte om det."³³²

Ett liknande tonfall använde ordföranden i Svenska Uppfinnareföreningen, Olof Wallerius, i en artikel i samma tidning när han sökte få eleverna att reflektera över sin egen förmåga: "Du är kanske duktig i skolan men tycker att du kan för lite om maskiner och sånt där för att bli uppfinnare. Och tjejer säger ofta att 'det där med att uppfinna är bara för killar'. Men ingenting kan vara felaktigare."³³³ Eleverna uppmanades skicka in sina idéer antingen individuellt eller i grupp, och de hägrande förstapriserna var 20 000 respektive 25 000 kr.

När tävlingsresultaten skulle presenteras framträdde prominenta medlemmar av tävlingsjuryn. Deras uttalanden bekräftade tilltron till tävlingsformens betydelse för att brett förankra den tekniska uppfinnarkulturen i landet. I juryn ingick bland annat de främsta företrädarna för industrin och teknisk forskning, professor Sven Brohult och Ingenjörsvetenskapsakademiens verkställande direktör, Gunnar Hambræus. Den senare påpekade att stödjandet av enskilda individers intresse för tekniska uppfinningar var en av 1980-talets viktigaste uppgifter. Det skulle ge goda förutsättningar "för en snabb come-back för industrinationen Sverige".³³⁴ Från den politiska scenen skrev statsminister Thorbjörn Fälldin om behovet av att ta tillvara teknisk skaparkraft och uppfinningarnas betydelse för framstegstakten, medan TCO:s ordförande Lennart Bodström såg

förbättrade möjligheter för naturvetenskap och teknik i skolan som en förutsättning för en stärkt uppfinnarkultur.³³⁵

Inom loppet av ett par decennier hade således tävlingar inom naturvetenskap och teknik utvecklats till en institutionaliserad rekryteringsmetod. Denna tradition skulle visa sig vara beständig och utökades med tiden med fler arrangemang riktade till olika målgrupper.³³⁶ Tävlingarnas popularitet exemplifierar en existerande spänning inom stora delar av naturvetenskaplig utbildning – å ena sidan ett allmänbildande och inkluderande tilltal, å andra sidan ett mer exklusivt förfarande som riktas till en redan utvald skara.

Miljödebatten skapar nya utrymmen

I juryn för Finn Upp 79 satt också Skolöverstyrelsens generaldirektör Birgitta Ulvhammar. I en text som utformats i samband med tävlingen gav hon uttryck för ytterligare en förhoppning: "I sitt nyskapande har de [eleverna] kanske upptäckt att teknik och teknisk utveckling inte behöver vara något negativt utan tvärtom att en viss teknik kan vara nödvändig för att överhuvudtaget kunna lösa t ex ett miljöproblem."³³⁷

Under 1960-talet hade en miljöopinion vuxit fram i Sverige och utomlands. Inte minst storsäljande böcker som Rachel Carsons *Tyst vår* gjorde att frågorna tilldrog sig såväl politiskt som massmedialt intresse.³³⁸ Ämnets aktualitet hade bland annat gjort att betänkandet från 1960 års gymnasieutredning hamnade i skottgluggen. Flera kritiker hade vädrat sitt missnöje med skolväsendet i dagspressen och framhöll att behovet av utbildning i miljövärd inte tillgodosågs. Inte minst gällde det de blivande gymnasieingenjörernas utbildning på den nya fyraåriga tekniska linjen. Zoologen Birger Pejler skrev med avseende på nyttjandet av naturtillgångarna: "De ekologiska orsakssammanhangen är av sådan karaktär att de inte låter sig klarläggas enbart med hjälp av vinkelhake och räknesticka."³³⁹ Kommentaren rörde en tilltagande misstänksamhet mot den traditionella ingenjörnsrollen som bedömdes vara illa förberedd för nya samhällsproblem. Kritiken fick emellertid inte någon verkan och kursplanerna lämnades oförändrade av ecklesiastikminister Ragnar Edenman i 1964 års gymnasieproposition.³⁴⁰

Ett drygt decennium senare var dock situationen en annan. Miljön hade till följd av flera uppmärksammade händelser blivit en central politisk fråga och värderades nu annorlunda. I valrörelsen 1976 kom

framförallt kärnkraftsdebatten att dominera. Centerpartiets partiledare Thorbjörn Fälldin hade med framgång slagit mynt av ämnet sedan några år tillbaka och lyckades tvinga Socialdemokraterna att lämna ifrån sig regeringsmakten för första gången på över 40 år.³⁴¹

Utvecklingen bedömdes också ha bäring på ungdomens inställning till studier inom naturvetenskap och teknik. När den moderata skolministern Britt Mogård talade inför Unga Forskare 1978 gav hon uttryck för denna uppfattning. Hon hävdade att teknikoptimismen från 1950-talet till vissa delar hade ersatts av en teknikpessimism. ”På sextiotalet började pendeln svänga”, menade Mogård och fortsatte:

Den allt snabbare miljöförstöringen, kärnvapensprängningarna följde i de tekniska framstegens spår. I närsamhället började vi upptäcka att de nya bostadsområden, som snabbt byggts upp för att komma till rätta med en alltmer besvärande bostadsbrist, i sin tur skapade nya problem. [...] Bilismen, som inneburit en verklig frigörelse ifrågasattes, när den visade sig medföra allvarliga miljöproblem. Alltfler började undra om det var den enskilda människans bästa, som var styrande för samhällsutvecklingen. Hade vi inte i själva verket blivit offer för den tekniska utvecklingen?³⁴²

N-gruppen såg teknikpessimismen som en faktor som förklarade ungdomars beteendemönster med avseende på val av utbildning. Miljödebatten blev en återkommande referenspunkt när gruppen försökte ringa in fenomenet. I sina rapporter talade den om trender som visade att människor tog avstånd från naturvetenskap och teknik och hade minskad tilltro till dess möjligheter.³⁴³

Med avseende på rekryteringsfrågans diskursiva räckvidd blev dock bilden av teknikpessimismen snarare ett tillskott. Kärnvapenhot och förorening kompletterade efter hand argumentationen för varför det behövdes fler människor inom naturvetenskapliga och tekniska utbildningar – det var för att förhindra fler katastrofer som man skulle läsa dessa ämnen.

I 1975 års statsverksproposition gav regeringen uttryck för samma förhoppning som Birgitta Ulvhammar senare skulle knyta till Finn Upp 79:

En förklaring till det minskade intresset för bl a teknisk utbildning kan vara debatten om den tekniska utvecklingens negativa effekter. Det är då viktigt att påminna om att det fordras ett solitt tekniskt kunnande

också för att balansera eller förebygga dessa. Arbetsmiljön, den yttre miljön och energiförsörjningen är exempel på de lösningar som medborgarna eftersträvar.³⁴⁴

Miljöfrågan skulle på så sätt skapa ökat handlingsutrymme när det gällde utformandet av specifika enrolleringsåtgärder – den utmaning som fanns i att vara med och rädda naturen bedömdes skapa ett starkt incitament för att välja naturvetenskap eller teknik som yrke och utbildning.

Ett uttryck för detta var det ovan beskrivna undervisningsexperimentet "Projekt Helgeå" i Kristianstads län. Även i TEK-NA-materialet framträdde strategin att tala om välfärdssamhällets skuggsidor i form av miljöförstöring och energiförsörjning: "För att vi skall kunna sätta oss in i problemen – kanske också bidra till att finna lösningen på dem – så behöver vi alla insikter i teknik och naturvetenskap, från politiker till planerare, ekonomer och industrianställda."³⁴⁵ N-gruppen slog mynt av detta resonemang när de utformade varianter av naturvetenskaplig linje med miljövärdsprofiler. Vid exempelvis Berzeliussskolan i Linköping kunde eleverna kombinera koncentrerad läsning av ekologi och miljövärdsteknik med exkursioner till Roxen och Stångån, liksom studiebesök till SMHI i Norrköping. Försöksverksamheterna beskrevs i utvärderingar som populära både bland eleverna och de kommuner som organiserade dem.³⁴⁶

Fysiska möten med naturvetenskap och teknik

Hösten 1976 gick gymnasister ur elevföreningen Hjärnverket vid Bäckängsskolan i Borås ut med ett upprop till yngre elever. Under parollen "Sverige behöver fler naturvetare" besökte man grundskolor i kommunen för att informera om den naturvetenskapliga linjen, dess innehåll och dess studieförhållanden. Förfarandet kan beskrivas som ett slags uppsökande fadderverksamhet för inskolning i sådana studier. Som ett andra led i rekryteringskampanjen bjöd föreningen in niondeklassarna till studiebesök på gymnasiet. Under tre kvällar närvarade sammanlagt 90 elever vid mötena. Hjärnverket stod som värdar och anordnade demonstrationsexperiment i fysik och kemi under överinseende av sina huvudlärare och institutionsföreståndare. De vuxna presenterade naturvetenskaplig linje och de förändringar som den genomgått. Man tog också tillfället i akt att tala om utbildningens betydelse i ett högindustriellt samhälle. Evenemanget avslutades under mer avslappnade former med ett samkväm.³⁴⁷

Hjärnverkets initiativ hösten 1976 stod i kontrast till många andra rekryteringsåtgärder vid samma tid, vilka förlitade sig på den attraktion som förväntades uppstå i mötet med ordinarie undervisning eller det reklamartade TEK-NA-materialet. Effekten blev att gymnasieföreningens medlemmar iklädde sig rollen av ett slags ställföreträdande sykon-sulenter, men där den rådgivande relationen till de yngre eleverna blev betydligt mer informell. Att äldre skolelever propagerade för det naturvetenskapliga valet var inte unikt för Borås. I Linköping hade eleverna på Berzeliuskolans naturvetenskapliga linje med miljövårdsprofil deltagit i arrangemanget av "Öppet hus", där de informerade om sin utbildning för grundskoleelever och föräldrar för att sprida kännedom om en ny attraktiv form av naturvetenskaplig utbildning.³⁴⁸

Tidskriften *Pedagogiska meddelanden från Skolöverstyrelsen* berättade om ett liknande arrangemang i Nässjö under rubriken "Stora experimenterar tillsammans med mindre". En gymnasieklass på naturvetarlinjen hade tagit emot elever från mellanstadiet och utförde fysikexperiment tillsammans med dem. Gymnasisterna hade förberett stationer på temat elektrisk ström. De yngre fick bland annat prova på att få så många lampor som möjligt att lysa med hjälp av en cykeldynamo. Ett annat experiment var att kombinera olika citrusfrukter och metallstavar för att uppnå högsta möjliga spänning. Mötet mellan åldrarna beskrevs som en stor framgång med ömsesidigt utbyte som resultat: "N II-eleverna befäste sina egna kunskaper, och fick insikter i hur barn upplever relativt komplicerade förlopp. Mellanstadieeleverna blev inte avskräckta från fysikundervisning. Flera sade efteråt att de skulle gå N-linjen när det blev dags för gymnasiestudier för deras del."³⁴⁹ Överförandet av naturvetenskaplig kunskap från elev till elev antogs således ha en dubbel effekt. Förutom att mellanstadiebarnen tycktes ha blivit mer intresserade, hade gymnasisterna fått en försmak av sitt framtidsval, att frambringa naturvetenskaplig kunskap.

Det fanns också en variant av fadderverksamhet som hade utarbetats speciellt för att rekrytera flickor till teknisk linje. Med hjälp av sykon-sulenter hade Thorildsplans tekniska gymnasium i Stockholm med början läsåret 1975/1976 årligen bjudit in 300–400 flickor från klass 9 i grundskolan på studiebesök. Väl där blev de informerade av några år äldre flickor om teknisk linje och dess karriärmöjligheter.³⁵⁰ Liknande arrangemang initierades vid Polhemsgymnasiet i Göteborg. En stor ökning i antalet flickor som sökte sig till tekniska gymnasieutbildningar i de båda städerna ansågs bero på denna typ av åtgärder.³⁵¹



Bild 13. Studiebesöken vid tekniska gymnasier var avsedda att föra flickor i närmare kontakt med tekniken och möta andra unga kvinnor som studerade till ingenjörer. (Foto: okänd/*Pedagogiska meddelanden från Skolöverstyrelsen*)

Mötena med äldre elever ansågs konkretisera för skolbarnen vad det kunde innebära att studera naturvetenskap och teknik på ett högre stadium. På så sätt fördes de senare lite närmare en yrkesidentitet kopplad till de båda utbildningarna. Detta blev än mer uppenbart när Stockholms universitet läsåret 1974/1975 bjöd in gymnasieelever på naturvetarlinjens tredje årskurs att utföra den experimentella delen av sitt specialarbete i universitetets lokaler för fysikundervisning. Initiativet gav dem tillgång till resurser som var intresseväckande och som ofta saknades vid skolornas laboratorier:

Det sagda gäller i synnerhet för fysikämnet eftersom fysikalisk apparatur av god kvalitet ofta är synnerligen dyrbar och ligger utom skolornas möjlighet att skaffa eller av andra skäl inte kan komma ifråga. Detta gäller i synnerhet den moderna fysiken som kan bedömas ha den största stimulerande effekten. Som exempel kan nämnas att undersökning och mätning av atomers spektra kräver tillgång till en stor dyrbar spektrograf; att försök inom kärnfysiken i det närmaste är

omöjliga att utföra på grund av de restriktioner angående radioaktiva preparat som gäller för skolor.³⁵²

De ansvariga hoppades att gymnasieeleverna skulle ”få utomordentliga tillfällen att få svar på eventuella frågor om högre utbildning samtidigt som deras intresse för fysik stimuleras”.³⁵³ Ämnena som eleverna erbjöds att skriva om var valda för att skapa kontrast till gymnasiet. Således kunde de välja experiment bland annat inom kärnfysik där radioaktivt sönderfall studerades och inom vågrörelselära med titeln ”laserkommunikation”.³⁵⁴ Elever på sju skolor i Stockholmsområdet fick en förfrågan och 43 personer tackade ja till erbjudandet.³⁵⁵

Besöket vid universitetet underströk att rekryteringen till naturvetenskap och teknik var en process i flera led. Det var inte endast gymnasievalet som var viktigt, utan i lika hög grad den fortsatta utbildningen. Behovet av en återkommande attitydpåverkan berodde delvis på att naturvetenskaplig linje hade karaktären av en elitutbildning – långt ifrån alla som läste den gick vidare till naturvetenskapliga eller tekniska yrken. Linjen var även en självklar lärogång för många elever som sökte sig till andra högstatusyrken, exempelvis jurist och läkare.³⁵⁶ Identiteten som just blivande naturvetare eller ingenjör var således viktig att underhålla en längre tid.

Initiativ av ovanstående karaktär kunde därför fungera som ett slags korrigering av individens självbild – om man plötsligt blivit osäker på sin inriktning kunde ett specialarbete om laserteknik återföra eleven till den ursprungliga banan. Att så också kunde ske antydde exemplet med vistelsen på fysikinstitutionen vid Stockholms universitet – 37 procent av eleverna ansåg att deras inställning till ämnet hade påverkats i positiv riktning.³⁵⁷

”Naturvetarkrisen” – problembildens ökade offentlighet

Ovanstående exempel – från läromedel, syoverksamhet och studiebesök till tävlingar, betygshöjningar och informationskampanjer – visar på bredden inom den rekryteringspolitik som växte fram under 1970-talet. Verksamhetens legitimitet var dock ytterst beroende av politiska beslut, något som inte minst gällde för de åtgärder som utfördes i statlig regi. Utbildningsdepartementets korridorer och riksdagens kamrar utgjorde den formuleringsarena där en stor del av konturerna för rekryteringsstrategier ritades upp. I propositioner, motioner, betänkanden, utskottsbehandlingar

och riksdagsdebatter tecknades kontinuerligt bilden av ett problem i behov av åtgärder. Här illustrerades gång efter annan den nya roll utbildningarna i naturvetenskap och teknik hade tilldelats under efterkrigstiden. I 1975 års statsverksproposition slog utbildningsminister Bertil Zachrisson fast:

För egen del anser jag att utvecklingen sedan 1970-talets ingång inger farhågor och påkallar åtgärder i särskilda hänseenden. Tillgången på naturvetenskapligt och tekniskt utbildade är en betydelsefull samhällsfaktor inte bara för att främja ekonomisk utveckling utan även för att lösa viktiga samhällsproblem, bl. a. i fråga om arbetsmiljö och energiförsörjning, och för våra möjligheter att göra insatser i det internationella utvecklingssamarbetet. [...] Det är enligt min mening angeläget att efterfrågan på teknisk och naturvetenskaplig högskoleutbildning stimuleras.³⁵⁸

En bidragande orsak till att rekryteringsfrågan alltmer fick drag av ett permanent krisläge var att den var partipolitiskt överskridande. Fram till 1976 hade de statliga åtgärderna varit uteslutande socialdemokratiska projekt. Partiet hade varit tydligare än någon annan aktör med att peka ut riktningen för det teknik- och vetenskapsberoende välfärdssamhället. I en partimotion under andra halvan av 1970-talet framhöll de sin unika ideologiska position där en strävan efter industriell utveckling och tillväxt kombinerades med tanken på solidaritet: "Arbetarrörelsen har alltid värderat forskning och teknisk utveckling högt som redskap i arbetet med att förbättra samhället. Genom socialdemokratisk politik har resultaten av forsknings- och utvecklingsarbetet fördelats så, att den ökade välfärden kommit de stora folkgrupperna till del."³⁵⁹

Men även om rekryteringspolitiken ofta hade artikulrats genom arbetarrörelsens retorik skulle det visa sig att den kunde klinga mot en betydligt bredare resonansbotten. När regeringen Thorbjörn Fälldin tillträdde på hösten 1976 efter drygt 40 års socialdemokratiskt styre gick den vidare med de många ansträngningarna för att vända den negativa utvecklingen. I den borgerliga regeringens första statsverksproposition hänvisade skolminister Britt Mogård till Skolöverstyrelsens tidigare arbete med naturvetenskapliga utbildningar: "Jag finner det vara synnerligen angeläget att arbetet härmed bedrivs med största kraft så att den nedåtgående trenden i antalet förstahandssökande till linjen kan brytas."³⁶⁰ Som en konsekvens förlängdes exempelvis N-gruppens verksamhet. Därutöver

tillsattes en expertenhet vid Utbildningsdepartementet – Arbetsgruppen för naturvetenskaplig och teknisk utbildning – som kom att arbeta parallellt med Skolöverstyrelsens projekt.³⁶¹

Härmed skulle den borgerliga regeringen förvalta en svensk tradition av stor partipolitisk enighet i frågor rörande naturvetenskapliga skolämnen och utbildningar – detta till skillnad från situationen inom humaniora. Värden som tillväxt, produktion och arbetsmarknad, men också miljö och jämställdhet, bildade positiva attribut till utbildningarna under efterkrigstiden och formerade sig ytterst runt en konsensus om nationens väl som inte utmanade ideologiskt rotade meningsskiljaktigheter.³⁶²

Riksdagspolitiken var också en arena som bidrog till att ge rekryteringsfrågan en typ av offentlighet som andra sammanhang hade svårare att skapa. Begreppet ”naturvetarkrisen” fick stor spridning bland parlamentarikerna under mitten av 1970-talet och behandlades i motioner och interpellationsdebatter. Eftersom lägesbedömningen var spridd över partigränserna uppstod det inte någon oenighet om huruvida problemet existerade. Man var överens om att lösningen krävde en starkt ställning för den naturvetenskapliga undervisningen i grundskolan och genomförandet av fler intresseskapande åtgärder.³⁶³ Termen ”naturvetarkrisen” kom sig av att de bekymmersamma siffrorna i första hand gällde naturvetenskaplig linje och att denna utbildning också var den vanligaste vägen till högre naturvetenskaplig och teknisk utbildning.

”En påstådd brist”

Problembildens ökade plats i det offentliga samtalet var inte ett resultat av slumpen. Ett av N-gruppens uppdrag var att sprida resultaten av sin verksamhet till det omgivande samhället. Vid flera tillfällen presenterade man via ordföranden Christer Lundeberg och sekreteraren Ragnhild Norén sin verksamhet för en bredare publik.³⁶⁴ Även dagstidningarna bidrog till att ge rekryteringsfrågan mer publicitet. Till en början vidarebefordrade pressen den uppmålade problembilden och lade skulden på så vitt skilda tendenser som utbildningarnas svårighetsgrad, studentrevolten och miljöopinionen – samtliga hade de bidragit till att ge naturvetenskaplig utbildning ett ofördelaktigt rykte.³⁶⁵

Men mitt i diskussionen om ”naturvetarkrisen” började problembeskrivningen oväntat att ifrågasättas. Länsarbetsnämnden i Malmö menade i en rapport 1976 att möjligheterna till att få jobb för flera grupper

av naturvetare i flera fall var mycket begränsade. Nämnden drog därför slutsatsen att det ofta förekommande talet om ett stort behov av personer inom dessa yrken inte stämde överens med verkligheten.³⁶⁶ Det förändrade tonläget dök också upp i ett par provokativt hållna ledare i *Dagens Nyheter* samma år. Där ställdes den retoriska frågan: "Hur allvarligt är det att antalet nya naturvetare sjunker?"³⁶⁷ Var det inte så, menade tidningen, att det också började visa sig ett överskott av arbetskraft inom mer "nyttiga" ämnen? Och i absoluta tal, fortsatte ledaren, var det definitivt inte någon försämring – "varje år utexamineras tre fyra gånger fler naturvetare än i början av 60-talet. Och till skillnad från då har utbildningsväsendet i dag inte något större behov av nya matematiker, fysiker och kemister. Industrin har ett stort urval att rekrytera från."³⁶⁸ Tidningen – som tidigare varit en tillskyndare av väl tilltagna behovsberäkningar – menade nu att en prognos inte var någonting man behövde ta särskilt allvarligt på:

Den är ett räkneexempel, som bygger på "skattningar" av den lämpliga andelen högskoleutbildade bland dem som nyrekryteras till olika yrken. I praktiken har man spänt vagnen framför hästen och försökt gissa hur de tillgängliga nya akademikerna kommer att fördelas på olika yrken. De siffror man då räknat fram antas mäta ett "behov". När tillgången verkar att sjunka under detta behov heter det att vi står inför en "brist" och att välståndet är i fara.³⁶⁹

Andemeningen i resonemanget var att arbetsmarknaden helt enkelt var för liten för dem som utexaminerades. Ändå, fortsatte tidningen, förespeglades tonåringar att alla slags naturvetare skulle få jobb efter examen. En sådan "övertalningskampanj" byggde på lösa grunder och riskerade att leda fel.³⁷⁰

Den plötsliga vändningen skapade under några år en påtaglig förvirring om sanningshalten i vad som tidigare varit en odiskutabel lägesbeskrivning. Vem kunde egentligen lita på vad? Vid ett tvådagars symposium på Hässelby slott under rubriken "Attityder till tekniken" lyfte Riksbankens Jubileumsfond och Ingenjörsvetenskapsakademien upp frågan om ungdomens studieintresse. Bilderna i samtiden tycktes inte gå ihop. Hur kom det sig, skrev initiativtagarna i den skrift som senare publicerades, "att färskas attitydundersökningar i såväl Sverige som andra länder inte visar på något minskat intresse för teknik och för ingenjörsyrket medan samtidigt allt färre gymnasieelever väljer naturvetenskaplig linje och

antalet sökande till tekniska högskolor sjunker”?³⁷¹ Bland deltagarna i symposiet fanns Torsten Husén, professor i pedagogik, som i en hänvisning till 1970-talets IEA-undersökning påpekade att det inte fanns empiriskt stöd för den påstådda existensen av en kraftigt negativ inställning till naturvetenskap.³⁷² Chefen för Statens råd för byggnadsforskning, Olof Eriksson, vände sig också mot antagandet att naturvetenskap och teknik generellt sett skulle vara mindre populärt än tidigare. Bland grupper som traditionellt sökte sig till dessa utbildningar fanns inte många nya rekryter att hoppas på, menade Eriksson. Där var intresset redan starkt. För att urskilja negativa trender var man tvungen att bryta upp bilden i mindre delar. Utmaningen låg i att locka unga kvinnor i alla samhällsgrupper och unga män i socialgrupp tre.³⁷³

När antalet antagna till naturvetenskaplig linje sjönk för sjätte året i rad var det dock flera aktörer som ställde sig bakom den ursprungliga beskrivningen av en kris. Socialdemokraternas Storrådslag 1977 placerade in svårigheterna att rekrytera ingenjörer och naturvetare in i den allmänna konjunkturnedgång och industrikris som rådde i Sverige. Partiet konstaterade en ”klar minskning i intresset [...] sedan slutet av 1960-talet” och kopplade utvecklingen till den teknikpessimism som följt på bilden av industrisamhällets avigsidor. De hade också bjudit in Gunnar Hambræus som i ett anförande talade om teknisk utveckling, forskning och konkurrens från andra länder. Det svenska näringslivet, menade han, stod fortfarande starkt på vissa fronter, men var hårdare pressat än tidigare. Hambræus efterlyste en rad åtgärder vid skolan och universiteten med betoning på naturvetenskap, teknik och språk. Talet mottogs väl, både på plats och i medierna. Exempelvis fick det *Dagens Nyheter* att återigen byta fot i frågan. Tidningen skrev att situationen nu var allvarlig och gav anledning till oro.³⁷⁴

Men den bild som framträdde av ett problemområde som var mer illusoriskt än verkligt hade fått återverkningar inom Utbildningsdepartementet. Den nybildade Arbetsgruppen för naturvetenskaplig och teknisk utbildning gavs i uppdrag att reda ut ”naturvetarkrisen” en gång för alla. Resultatet blev ett antal rapporter som byggde på statistiska undersökningar, prognosarbeten och intervjuer med företrädare för industrin och andra avnämare. De visade att tillgången var god på ingenjörer och naturvetare och att arbetsmarknaden inte efterfrågade fler än vad som utbildades. Eftersom många platser gapade tomma i gymnasieskolor och på universitet drogs slutsatsen att utbildningssystemet

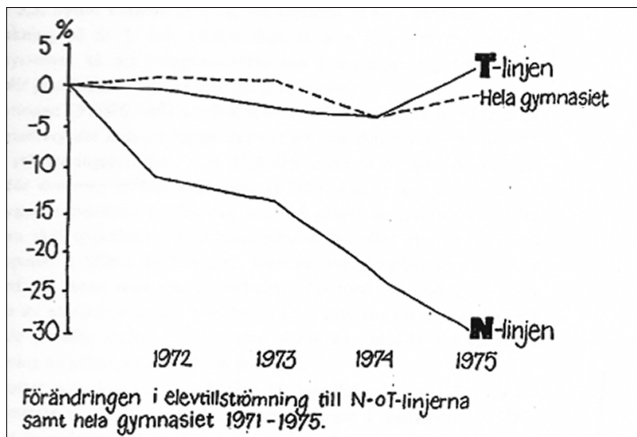


Bild 14. Statistiken under 1970-talet visade ofta på en klar nedgång för naturvetenskaplig linje. Omsider skulle detta dock visa sig vara en kris som bara berörde själva utbildningen. (Bildkälla: Utbildningsutskottet 1975/76)

varit överdimensionerat med avseende på dessa ämnen: "Beräkningarna visar [...] att det uppenbarligen finns möjligheter att täcka en mycket stor ökning av behovet av naturvetare och tekniker i framtiden. Den som inte följt debatten alltför noga har nog kunnat få ett rakt motsatt intryck."³⁷⁵ Orsakerna bedömdes vara att prognoserna under 1960-talet förlitade sig på en överspridningseffekt, att individer med naturvetenskapliga utbildningar skulle bli attraktiva även på andra arbetsmarknader och att det därför skulle bli vanligare att man gick naturvetenskaplig eller teknisk utbildning för att sedan börja jobba som journalist, bibliotekarie eller kommunaltjänsteman. Denna effekt hade, konstaterade man, uteblivit.³⁷⁶

Skolminister Birgit Rodhe lutade sig sannolikt mot ovanstående arbeten när hon i en proposition 1979 förklarade att "naturvetarkrisen" förmodligen inte existerade. Istället var det fråga om en "påstådd brist" – de dåliga siffrorna fanns bara inom utbildningssystemet och inte på arbetsmarknaden.³⁷⁷

Således hade rekryteringsproblemet inom loppet av ett par år både nått kokpunkten och blivit ifrågasatt i sina grundvalar. I N-gruppens möten tvingades man upprätta dagordningar med rubriken: "Har vi en naturvetarkris eller har vi det inte?"³⁷⁸ Statistik som ventilerades internt visade att det inte gick att säkerställa något minskat intresse bland ungdomar.³⁷⁹

En talande skrift var Skolöverstyrelsens *N-linjen – kris eller inte?* som utkom 1979, från början avsedd som ett fortbildningsmaterial för lärare, yrkesvalslärare och syokonsulenter och för att stimulera till diskussion ute i skolorna om vilka åtgärder som kunde vidtas för att öka intresset för naturvetenskap och teknik. Under rådande omständigheter var texten dock tvetydig i sitt budskap. Symtomatiskt var att den inte kunde besvara sin egen fråga – ”kris eller inte?”³⁸⁰

Oberoendet av prognoser

Händelseutvecklingen innebar på ett plan att Utbildningsdepartementet och Skolöverstyrelsen nu delvis ifrågasatte de siffror man tidigare lyft fram. Det var statistiken som en gång hade skapat ett handlingsutrymme inom vilket olika åtgärder och styrningsteknologier hade kunnat praktiseras. Som intellektuell och vetenskaplig förutsättning för besluten hade den på ett tydligt sätt visat att rekryteringsfrågan var ständigt aktuell. Även om vissa delar av kristematiken var oomstridda – däribland bristen på kvinnor inom teknikutbildningar – gick det inte längre att finna odelat stöd för bilden som helhet. När elevernas val och arbetsmarknadens prognoser båda talade samma språk var den självklara frågan om inte antalet utbildningsplatser borde minskas och de olika åtgärderna avstyras.

På ett annat plan visade sig dock idén om att det behövdes fler individer inom naturvetenskapliga och tekniska utbildningar ha stor diskursiv bärkraft. De arbeten som presenterades inom departementen och av Statistiska centralbyrån bekräftade visserligen uppgifterna om att arbetsmarknadens prognoser inte stödde en fortsatt offensiv rekryteringspolitik. Men genom att skissera två olika förhållningssätt till framtiden – ett ”aktivt” och ett ”passivt” – var det ändå möjligt att argumentera för ett bibehållande av kapaciteten vid utbildningarna.

Det passiva alternativet innebar i stort en förlängning av den nuvarande utvecklingen med sjunkande industriinvesteringar, stagnerande produktion och fortsatt inriktning mot det vi nu producerar samt bristande intresse och möjligheter till investeringar i nya produkter och utvecklingslinjer. Inte oväntat leder detta perspektiv knappast till någon ökad efterfrågan av den typ av arbetskraft vi här diskuterar. I det aktiva perspektivet görs ett försök att skissera hur en förnyelse av

industrin kan skapa nya utvecklingsmöjligheter och generera behov av naturvetenskaplig och teknisk kompetens.³⁸¹

I rapporterna framträdde det "aktiva" alternativet som det bästa, något som också förordades av de industriföreträdare som intervjuats om framtiden. Med ett "aktivt" läge gjordes behoven större än de nuvarande prognoserna visade. En omställning av näringslivet till bland annat mer "kvalitetsteknologisk" verksamhet skulle innebära en stärkt behovsbild, men också en resurssnålare och mer miljönära industri.³⁸²

Regeringen tog inte uttrycklig ställning mellan dessa två alternativ, men fortsatta resonemang och åtgärder under de närmast följande åren hade stora beröringspunkter med de idéer som omgav det "aktiva" alternativet. Initiativen för att öka tillströmningen till naturvetenskap och teknik minskade således inte.³⁸³ I praktiken innebar detta att rekryteringspolitiken under en period lösgjorde sig från det som tidigare varit dess fundament, nämligen prognoser från arbetsmarknaden. Trots att föreställningen om ungdomars intresse var ifrågasatt fortlevde således problembeskrivningen och de åtgärder den föranledde.

Ovanstående kapitel har visat på en stor mängd sådana åtgärder, men också hur bristtematiken ledde till en alltmer förfinad kunskapsproduktion om ungdomar, utbildning, naturvetenskap och teknik. Motståndskraften mot alternativa beskrivningar är en viktig komponent i hur förhållandet mellan svensk skolungdom och naturvetenskap-teknik kunde fortsätta att beskrivas som ett samhällsproblem. Förutom att uppfattningen hade en bred partipolitisk förankring var den också djupt rotad bland de aktörer som befann sig utanför riksdagen och myndigheterna. Under de kommande decennierna växte sig argumenten för att locka ungdomar till dessa utbildningar än starkare och fler aktörer engagerade sig i frågan.