

Gunilla Mattsson är lärare och forskare i teknikdidaktik vid lärarutbildningen, Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet. Hennes licentiatavhandling är «Teknik i ting och tanke: Skolämnet teknik i lärarutbildning och skola». Mattsson har författat ett tiotal läroböcker om teknik och naturvetenskap för lärarutbildning och grundskola. Hon är livligt engagerad i att öka ungdomars intresse för teknik.

GUNILLA MATTSSON

The Department of Education, University of Göteborg
gunilla.mattsson@ped.gu.se

Lärares teknikdidaktiska kompetens och dess betydelse för elevers teknikintresse

Abstract

In Sweden there is presently a discussion about the benefit of pedagogical content knowledge for teachers in compulsory school. The results of the study indicate that the pupils get an increased interest in technology, which is positively correlated to the didactic competence of the teachers in technology. This competence is strongly connected to the teachers' formal studies in technology education. Their teaching increased the interest of the pupils in technology and in choosing technology for upper secondary school. The educated teachers also presented teaching much more in accordance with the Swedish curriculum Lp94 than the non-educated teachers.

INTRODUKTION

Sedan drygt tio år finns teknik som eget ämne i den svenska grundskolan med uppnåendemål för skolår fem och nio (Skolverket, 1994). Dock syns det som om teknikämnet fortfarande inte är tillräckligt förankrat i skolan (Lindahl, 2003; Mattsson, 2002; Skogh, 2001). Skolan tenderar att bli allt mer abstrakt och alltmer knuten till texter och böcker. Detta kan motverkas av att införa meningsfulla konkreta och praktiska arbetsuppgifter för eleverna och då uppkommer förhoppningsvis för eleverna ett behov av teoretiska kunskaper. Teknikämnet kan ge en öppning så att alla elever/medborgare erhåller teknikkunskap för att kunna delta i demokratiska beslut i samhället, förstå och utveckla samhället, klara av vardagen och förbereda för yrken. Därför är det viktigt att uttröna hur intresse för teknik kan skapas hos elever.

Hos ungdomar i rika och teknologiskt utvecklade länder finns idag en kritisk inställning till naturvetenskap och teknik (Sjøberg, 2004). En orsak till detta menar Sjøberg kan vara dålig undervisning, avsaknad av värderingsdiskussioner liksom en negativ attityd i media och samhälle. Lindahl (2003) fann att det inte var innehållet i sig utan just undervisningen som gjorde att eleverna tyvärr inte var lika intresserade av NO (Naturorienterande ämnen) och teknik som av andra skolämnen. Eleverna förstod inte heller meningen med undervisningen. Lindahl hävdade att möjligheter behövde skapas i form av kompetensutveckling för lärare och resurser för att förnya undervisningen i NO och teknik. Mattsson (2002) fann att de praktiska momenten som att bygga, konstruera och undersöka var sådana aktiviteter som eleverna önskade arbeta med och som upplevdes öka förståelsen och självförtroendet. Det praktiska arbetet gjorde dem mycket engagerade, motiverade och intresserade. Skogh (2001) har beskrivit att när eleverna fick positiva erfarenheter av sin teknikundervisning gav det dem intresse för teknik och också tilltro till sin egen tekniska förmåga. Teknikundervisningen blev då ett effektivt sätt att ge fler flickor en möjlighet att bygga upp en "teknisk identitet".

Lärarkompetensen har generellt stor betydelse för undervisningen (Gustafsson & Myrberg, 2002). Kvaliteten på lärarinsatsen antas vara beroende av lärarens ämnesdidaktiska kompetens. Ämnesdidaktik handlar om alla överväganden som behöver göras av den som arbetar med ett ämne i undervisningssammanhang (Sjöberg, 2000). Annorlunda uttryckt innebär kompetensen att skapa, utveckla och vårda kunnande om betingelser för lärande och undervisning angående olika innehåll och elevgrupper (Andersson, 2000). För att utveckla lärarkompetensen har Zetterqvist (2003) diskuterat en ämnesdidaktisk kunskapsbas för lärare med utgångspunkt från Shulmans (1987) begrepp pedagogical content knowledge (PCK). Kunskapsbasen vilar på såväl vetenskaplig grund som beprövad erfarenhet. Applicerad på ämnet teknik kan kunskapsbasen utgöra en grund för teknikdidaktisk kompetens.

Teknikdidaktisk kompetens innefattar att ha insikter i hur elever tillägnar sig förmågor och kunskaper i teknik, hur man kan undervisa i teknik för att utveckla elevernas kunskaper och intresse för ämnet och vilken kunskap i teknik som är central (Hagberg & Hultén, 2004). Den innebär vidare att ha kunskaper i teknik och om teknikens karaktär, om läro- och kursplaner i teknik samt känna till de ramfaktorer som möjliggör och begränsar undervisningen i teknik. Denna teknikdidaktiska kompetens innehåller också kunnande om innehåll i olika läromedel så att jämförelser och kritisk granskning kan göras. Att känna till elevers vardagsföreställningar, möjligheter och svårigheter att lära teknik och deras intresse är viktiga delar i en teknikdidaktisk kompetens.

I en studie (Mattsson, 2002) fanns tecken på att lärarnas utbildning kunde ha betydelse för elevers teknikintresse. Elevernas egna värderingar och bedömningar av hur teknikundervisningen påverkat deras intresse kan uttrycka deras teknikintresse och därvid skulle lärares teknikdidaktiska kompetens kunna ha betydelse. Elevernas intresse för teknik kan också bedömas i relation till hur benägna de är att göra framtida studieval med teknikinriktning. Elevernas intresse antas utvecklas genom värdering av olika faktorer som härrör från olika former av upplevelser (Lindahl, 2003).

BAKGRUND

Ordet teknik ger många associationer. Från ett tvärvetenskapligt perspektiv kan teknik ses som en syntes av många kunskapsfält såsom naturvetenskap, samhällsvetenskap, etik och politik (Heschbach, 1995). Skolämnet teknik speglar en sådan syn. Teknik kan handla om studier av objekt som verktyg, maskiner, konstruktioner och om processer eller aktiviteter som att uppfinna, designa, bygga, upptäcka. Detta kan också uttryckas som att teknik är människans metoder att tillfredsställa sina önskningar och behov genom att tillverka och använda verktyg och fysiska föremål (se Mattsson, 1996). Filosofen Pitt (2000) anser att det är människornas användning av verktygen i ett sammanhang som ger dem mening och inte de enskilda verktygen i sig. Pitt betonar även att i samband med utnyttjande av nya tekniska uppfinningar handlar det till stor del om att förstå beslutsprocessen. Det är väsentligt att diskutera hur besluten kan påverkas och vilka ideologiska värden som styr besluten. Att se på teknik utifrån ett naturvetenskapligt perspektiv kan innebära att teknik ses som användning av naturvetenskaplig teori. Detta är endast en del av vad teknik i kursplanens mening kan vara.

Kunskap som kan ligga till grund för teknikundervisningen är kunskap *för*, *i* och *om* teknisk verksamhet (se t.ex. Gilbert, 1992; Rowell, 2004). Det innebär att eleven tillägnar sig kunskap att t.ex. hantera ett verktyg *för att använda* det i teknisk verksamhet. Kunskap i teknisk verksamhet kan vara att inte endast kunna bygga ett valv utan också att *förstå och förklara*. Kunskap om teknisk verksamhet medför en lust att vilja *deltaga och kritiskt diskutera för- och nackdelar* i samhället. Från olika utgångspunkter är det alltså möjligt att i teknikutbildning ge möjligheter att utveckla konkreta meningsfulla uppgifter med material och utrustning som har anknytning till ett aktivt liv i vårt tekniskt avancerade samhälle (Stevenson, 2004).

Det finns många verksamma tekniklärare i den svenska grundskolan som saknar teknikutbildning. I en ännu inte publicerad studie (Ginner, 2004) uppgav cirka 33 % av 103 tekniklärare att de har minst fem akademiska poäng, motsvarande fem veckors heltidsstudier, i teknik. Skolverkets studie av 4 400 lärare visade att för lärare som undervisar i teknik i skolår 7–9 var andelen tekniklärare med utbildning i teknik 61 % (Skolverket, 2004). Denna studie visade vidare att andelen lärare med utbildning i teknik samt med lärarutbildning endast var 45 %.

Mattsson (2002) visade att teknikämnet uppfattades diffust av många elever i grundskolan, sannolikt beroende på att mål och syfte med teknikundervisningen inte var tydliggjorda för eleverna. Ofta kunde eleverna inte urskilja teknikämnet från andra NO-ämnena t.ex. fysik. Ginner's studie (2004) visade också att teknikämnet mestadels var integrerat med andra ämnen, vanligen NO. Trots att teknik har en särskild kursplan finns det tecken på att ämnet inte får den plats det borde i den svenska skolan utan "integreras bort". En studie om elevers bilder av teknikämnet i skolan (Mattsson, 2003a) som genomfördes med 287 elever visade att många elever i de yngre åldrarna inte var medvetna om att skolämnet teknik fanns. Dock hade nästan alla eleverna i de senare skolåren 7–9 teknikundervisning och flertalet elever beskrev det praktiska arbetet i mycket positiva ordalag.

Enligt Gustafsson och Myrberg (2002) var det kvaliteten på lärarinsatsen som var den viktigaste faktorn när skolorna skulle förbättras. Resursinsatser i form av lärarutbildning, lärarerfarenhet och lärarlön gav större förbättring av elevresultat än att minska antalet elever per lärare. Nyckelfaktorer för en effektiv skola var kontinuerligt ledarskap baserat på intresse, kunskap och respekt för lärarna, lärares inflytande över skolans egna läroplaner och budget, låg personalomsättning samt gemensamma riktlinjer bland lärarna.

SYFTE, FRÅGESTÄLLNINGAR OCH METOD

Syftet med föreliggande studie var att undersöka skolämnet teknik för att utröna om det fanns något samband mellan grundskoleelevers intresse för teknik i skolan och lärares tekniklärarutbildning.

Delfrågorna i studien är:

- Hur uppfattar eleverna teknikämnet?
- Vilken teknikdidaktisk kompetens ger lärare uttryck för?

Den vida delfrågan om hur eleverna uppfattar teknikämnet är viktig att besvara för att få veta vilka kvalitativa skillnader elever upplever i de olika lärarnas undervisning och som kan tänkas påverka deras teknikintresse. Frågan inkluderar således elevernas intresse för teknik.

Metoden vid studien är att via elevenkäter och lärarintervjuer använda en ämnesdidaktisk ansats för att nå fram till kunskap om hur elever och lärare uppfattar undervisningen i teknikämnet. Den kunskapsteoretiska utgångspunkten är en konstruktivistisk syn på kunskapsbildning (Andersson, 2000; Leach & Scott, 2003), vilket innebär ett antagande om att vad individen redan kan och vet är det viktigaste i inlärningssituationen. Analysen skedde utifrån denna utgångspunkt.

Data för huvudstudien har insamlats genom:

- Elevenkäter till 214 elever
- Lärarenkäter till och lärarintervjuer med 10 tekniklärare för dessa elever

Elevenkätens frågor till elever i skolår 5–9 formulerades för att få reda på elevernas upplevelser, erfarenheter och intresse avseende såväl innehållet som arbetssättet i teknikundervisningen. Som grund vid utarbetandet av dessa frågor låg tidigare studier (Mattsson, 2000, 2002) och samverkan med lärare/lärarstudenter. Frågorna berör centrala mål ur kurs- och läroplan:

- I vilken mån teknikundervisning förekommer
- Innehåll och arbetssätt i undervisningen
- Metakognition; huruvida elever vet vad de lärt
- Elevinflytande
- Förekomst av värderingsdiskussioner
- Intresse för teknik och av teknikundervisning
- Kännedom om kursplanen och uppnåendemålen
- Elevernas bedömningar av sina kunskaper i teknik

Lärarenkätens frågor berörde lärarnas bakgrund, erfarenhet, utbildning samt deras undervisning. Intervjuer genomfördes för att erhålla en bild av dessa lärares teknikdidaktiska kompetens. Vid formulerandet av intervjufrågorna utgjorde den ämnesdidaktiska kunskapsbasen enligt Zetterqvist (2003) en utgångspunkt. De teknikdidaktiska frågorna gällde:

- Ämnesteorier: kunskap i och om teknik
- Teorier om lärande
- Läro- och kursplaner: innehåll, perspektiv och mål
- Ramfaktorer: undervisningens tid, utrustning, organisation och stöd från skolledning
- Läromedel: lärobok, dator som verktyg, materiel och extramural undervisning
- Elevernas förutsättningar: elevinflytande beträffande arbetssätt, innehåll och kunskap
- Lärarens förutsättningar: utbildning och fortbildning
- Undervisningsstrategier: strukturering av ämne och undervisning
- Utvärdering: elev- och lärarutvärdering mot mål för utveckling av undervisning

Studien avgränsades till att studera elevernas och lärarnas tankar om teknikundervisningen. Analysschema för enkätsvaren var en fördjupning av tidigare studier (Mattsson, 2000, 2002), där centrala mål i läro- och kursplaner fokuserades. Intervjuerna transkriberades och analyserades utifrån de olika kunskapsområdena i den använda teknikdidaktiska kompetensbeskrivningen (Zetterqvist, 2003).

Fem av tekniklärarna valdes för att de hade formell tekniklärarutbildning om 20 poäng, motsvarande 4,5 månaders heltidsstudier, avsedd för grundskolans teknikämne. De fem andra lärarna valdes för att de inte hade formell tekniklärarutbildning men undervisade i teknik. Lärarurvalet gjordes så att både förorts- och cityskolor blev representerade och med elever i olika åldrar. Lärarna valdes sedan utifrån tillgänglighet och eleverna tillhörde dessa lärare. Det är inte möjligt att generalisera de framkomna resultaten utöver den studerade gruppen. De tio lärarna intervjuades och svarade på en lärarenkät och ombads därefter att lämna elevenkäter till sina elever. De ljudbandade intervjuerna skrevs ut liksom även sammanfattningar av informella samtal. Det faktum att jag hade mött samtliga teknikutbildade lärare i utbildningen några år tidigare ställde stora krav på mig att i tolkningen inte lägga in för mycket av den gemensamma referensram vi hade. Då skulle de lärare som jag aldrig mött tidigare ha svårare att bli förstådda i intervjusamtalen. För att öka validiteten i elevernas enkätsvar valde jag att låta lärarna ge enkäterna till sina respektive elever. Sannolikheten att eleverna svarade seriöst ansågs därigenom större, då de kände den som bad dem besvara enkäten. För att öka reliabiliteten har såväl frågor som analyschema/analys av svaren diskuterats med handledare och andra lärare utanför föreliggande studie.

RESULTAT OCH DISKUSSION, ELEVERS UPPFATTNINGAR AV TEKNIKÄMNET

Inledning

Enkäten besvarades av 214 elever i tio klasser, A till J, fördelade på skolåren 5–9 (se Tabell 1). Totalt fanns ungefär lika många flickor som pojkar i de tio klasserna. Eleverna delades in i två grupper, X och Z. Grupp X bestod av 95 elever i klasser med lärare Agda, Beata, Cia, Dea och

Tabell 1. Uppgifter om lärare, elever och klasser

Lärare	Teknik- utbildning	Undervisning i teknik, år	Klass	Skolår	Antal elever
Agda	Ja	6	A	8	25
Beata	Ja	4	B	9	19
Cia	Ja	2	C	9	22
Dea	Ja	3	D	5	10
Emma	Ja	8	E	9	19
Fredrik	Nej	1	F	9	15
Gunnel	Nej	24	G	5	25
Hanna	Nej	1	H	7	24
Ivar	Nej	1	I	9	15
				7	21
Janne	Nej	15	J	7	19

Emma vilka hade formell tekniklärarutbildning i skolämnet teknik. Grupp Z bestod av 119 elever i klasser med lärare Fredrik, Gunnel, Hanna, Ivar och Janne vilka inte hade någon formell tekniklärarutbildning i skolämnet teknik.

Förekomst av teknikundervisning

Nästan alla elever (91 %) svarade att de hade teknikundervisning under föreliggande termin. I grupp X, med utbildade lärare, svarade alla eleverna att de hade teknikundervisning, vilket skiljde sig från grupp Z, med inte utbildade lärare, där något färre elever (83 %) angav att de hade teknikundervisning. Flertalet av eleverna (74 %) visade sig ha en bred syn på vad teknik innebär i den meningen att de uppgav att teknik ingick i andra ämnen som NO, trä- och syslöjd, fysik, kemi, biologi. Enstaka elever svarade att teknik ingick i hemkunskap, bild, matematik, SO (Samhällsorienterande ämnen). Påfallande var att så många elever såg att teknik förekom i andra ämnen och att endast en liten skillnad fanns mellan elever i grupp X och Z. I grupp X var beskrivningarna fylligare och rikare vilket också kunde ses i övriga enkätsvar.

Innehåll och arbetssätt i teknikundervisningen

För att eleverna skall kunna nå målen i slutet av femte skolåret enligt kursplanen krävs att de bl.a. skall ha haft möjligheter att lära viktiga aspekter i fråga om teknikens utveckling och betydelse, lärt sig använda vanliga redskap och beskriva deras funktioner, planera och utföra enkla konstruktioner. Uppnåendemål för nionde skolåret handlar bl.a. om att eleverna skall kunna ange drivkrafter bakom teknikutveckling, analysera för- och nackdelar av teknikens effekter på samhället, göra en konstruktion med ritning samt förklara tekniska system med ingående komponenter.

I enkäten ingick en fråga om arbetet under lektionerna. Sex aktiviteter kunde "inringas":

- A. Använda verktyg... t.ex. såg, hammare
- B. Bygga och konstruera... t.ex. broar, hus
- C. Läsa... t.ex. i böcker eller datorn
- D. Göra ritningar... t.ex. skisser
- E. Diskutera teknik... t.ex. med lärare eller kamrater
- F. Göra studiebesök utanför skolan... t.ex. på industri, verkstad, reningsverk

Flertalet elever (92 %) i grupp X arbetade med tre till sex aktiviteter och 15 % av eleverna arbetade med alla sex aktiviteterna. Det finns således tecken på en mångfacetterad, varierad, kreativ och rik undervisning. Dessutom svarade eleverna på en öppen fråga, om vad de arbetade med, att arbetet bestått av att bygga broar, hus och musikinstrument, konstruera uppfinningar, lära överlevnad

och odlingsteknik. Svaren var generellt fylliga. Vad eleverna hade lärt beskrevs av eleverna vara ungefär detsamma som vad de arbetat med. Några elever (7 %) uttryckte dessutom spontant att de fått lära sig tänka och lösa problem.

I grupp Z arbetade 32 % av eleverna med tre till sex av de ovannämnda aktiviteterna och ingen arbetade med alla sex aktiviteterna. De flesta eleverna (46%) arbetade med två eller tre aktiviteter. Undervisningen här innehöll oftare aktiviteter som att läsa, göra ritningar och diskutera. Men det förekom även arbete med att koppla batteri och sladdar, tillverka ficklampa, använda el och magneter, bygga bro av frigolit och bygga bil. Eleverna arbetade markant mycket med tillämpningar av fysikämnet såsom ellära. Elevsvaren var relativt tunna och detta gällde även vad de ansåg sig ha lärt. Undervisningen syntes inte så mångfacetterad och varierad som kursplanen ger möjligheter till.

Genomgående fann elever att det praktiska arbetet var roligast. Tråkigast var att skriva och lyssna. Många elever (19 %) i grupp X ansåg det viktigast att förstå sammanhang och lärarnas genomgångar medan eleverna i grupp Z sällan (1 %) framhävde detta som viktigt. Lindahl (2003) visade att många elever inte såg meningen med undervisningen i NO och teknik. Dock såg en del elever i grupp X (19 %) i föreliggande studie en mening med att förstå sammanhang.

Sammanfattningsvis kan alltså en viss skillnad ses i hur eleverna i grupperna X och Z uppfattade innehåll och arbetssätt. Grupp X uppfattade innehåll och arbetssätt mer varierat. Det är fler elever som talar om kreativa inslag som att bygga och uppfinna. Dessa elevers svar var också här rikare och fylligare än den andra gruppens svar. Elevernas beskrivningar tyder på ett mer självständigt teknikämne än i den andra gruppen. Flickor och pojkar svarade likartat beträffande förslag på innehåll i grupp X men i grupp Z gav pojkar fler förslag än flickor på innehåll med fysikinriktning. Pojkars erfarenheter av områden nära fysik är större än flickors och det är därför viktigt att utveckla undervisningsinslag mot flickors intresseinriktning (Hoffman, 2002). Det verkar som om lärare i grupp X lyckats forma miljöer där kreativitet skapas i linje med vad Gregory (1997) och Mattsson (2003b) beskrivit.

Elevinflytande

Läroplanen anger bl.a. att skolan skall se till att varje elev tar ett personligt ansvar för sina studier och sin arbetsmiljö, får ett reellt inflytande på undervisningen samt utvecklar sin förmåga att arbeta i demokratiska former. De flesta eleverna (90 %) svarade nej/inte alls på frågan om de givit förslag till moment att arbeta med i undervisningen vilket läraren därefter anammat. Endast 10 % av eleverna uttryckte sig jakande. Fler elever ansåg sig ha inflytande över undervisningen i grupp X än i Z, 17 % respektive 4 %. Något fler flickor gav förslag än pojkar.

Fler elever i grupp X ansåg att de visste varför de arbetade med aktuellt innehåll. Dock uttryckte en hel del elever att läraren bestämt vad de ska göra. Ett flertal elever i en klass i grupp X nämnde att kursplanen styrde. I grupp Z angav eleverna oftast att läraren bestämt eller också svarade de inte alls på frågan.

Det är inte många elever i X och Z som uppfattat att de har påverkat undervisningen och inte heller ifrågasatt det. Det är tecken på att lärare inte tydligt öppnat för detta och inbjudit eleverna.

Kännedom om kursplanen och elevens bedömning av sina kunskaper

Kursplanens uppnåendemål, perspektiv och centrala frågeställningar skall diskuteras och konkretiseras tillsammans med eleverna för att skapa medvetenhet hos eleven om vad som ska läras. Läroplanen anger också att skolan skall se till att varje elev utvecklar förmågan att själv bedöma sina resultat och arbetsprestationer.

På frågan om eleverna visste vad de skulle lära sig i teknikämnet svarade endast 20 % av samtliga elever att de visste en del om detta. Dessa elever angav vissa moment eller aktiviteter eller svarade enbart ja. Skillnad förelåg mellan grupp X och Z eftersom många fler elever visste vad de skulle lära i grupp X, 34 %, mot 8 % i grupp Z. Ingen märkbar skillnad kunde ses mellan flickor och pojkar.

Eleverna i grupp X var också mer medvetna om vad de var bra på och vad de behövde träna mer på än de i den andra gruppen. Svaren visade en viss självinsikt om de egna kunskaperna. Processvärdering och metakognition är en viktig del i utvecklingsprocessen hos eleverna (Lindström, 2002, 2003).

På en fråga skulle eleven bedöma sina kunskaper och ge sig själv betyg i teknikämnet. Det framkom då att många elever i båda grupperna hade en känsla av att klara av teknikämnet. Deras självvärderingar var positiva och självtilliten var markant hos de flesta eftersom så många som 70 % av eleverna bedömde sina kunskaper till betyget Väl godkänd alternativt Mycket väl godkänd, medan 14 % angav Godkänd mot uppnåendemålen i kursplanen. I slutet av läsåret fick många elever föreslå sina betyg med motiveringar därtill. Elevernas betygsbedömningar var generellt höga men skilde sig inte mycket från lärarnas bedömningar. Elevernas självtillit avseende teknikämnet kunde tolkas positivt.

Värderingsdiskussioner

Kursplanen anger i strävansmålen bl.a. att skolan skall se till att eleven utvecklar förmågan att reflektera över, bedöma och värdera konsekvenserna av olika teknikval. Läroplanen skriver att eleven bl.a. ska lära sig lyssna, diskutera, argumentera och använda sina kunskaper för att lösa problem.

Diskussioner förekom under tekniklektionerna. I grupp X uppgav 53 % av eleverna att de deltog i diskussioner och i grupp Z 28 %. Dessa diskussioner kunde handla om miljöfrågor, såsom sprayburkar, elektricitet och bilar, men oftast gav inte eleverna exempel på vad de diskuterade. I grupp X svarade flickor och pojkar i samma utsträckning att värderingsdiskussioner förekom. I grupp Z uttryckte något fler flickor än pojkar att diskussioner förekom. Andelen elever som deltagit i diskussioner kan ses som ett kvalitetsmått på undervisningen (Lpo94; Sjøberg, 2004).

Teknikintresse

Kursplanen anger bl.a. att skolan skall sträva mot att eleven utvecklar intresset för teknik samt sin förmåga och sitt omdöme för att hantera tekniska frågor. Eleven skall också utveckla nyfikenhet och lust att lära.

Teknikintresse

Så många som 68 % av eleverna svarade ja på frågan om de hade intresse för teknik. En viss skillnad fanns mellan grupp X och Z. 78 % av eleverna i grupp X uppgav teknikintresse mot 61 % i grupp Z. Elevens bakgrund och tidigare erfarenhet av teknik eller deras lärares bakgrund, kompetens och engagemang kunde vara orsaker till detta. Klass G uppmärksammades eftersom många elever (96 %) visade ett mycket stort positivt intresse för teknik. Deras lärare var en mycket erfaren och engagerad lärare. Den sällan förekommande "teknik"-undervisningen bestod dock mest av naturvetenskapliga experiment och litet teknik. Eleverna svarade på NO/teknik-intresse. Tekniken tycktes tack vare lärarens skicklighet som NO/teknik-lärare åka snålskjuts på NO.

Både flickor och pojkar visade ett påfallande teknikintresse. Tecken fanns dock på att flickor var något mindre intresserade av teknik än pojkarna.

Ökat intresse för teknik av undervisningen

På frågan om undervisningen medförde ökat intresse för teknik svarade hälften av eleverna (51 %) ja och drygt en tredjedel (37 %) nej, se Tabell 2. Vid jämförelse av grupperna hade 71 % av eleverna med utbildade lärare fått ökat intresse medan endast 36 % av eleverna i den andra gruppen fått ökat intresse. I grupp Z uppmärksammades klass G eftersom undervisningen ökade dessa elevers intresse stort.

Tabell 2. Andel elever (%) som uttrycker att undervisningen ökat deras intresse för teknik eller ej, respektive kan tänka sig att välja gymnasiestudier med teknikinriktning eller ej

Teknik- utbild- ning	Klass/ Skolår	Antal elever	Ökat intresse för teknik?			Intresse för gymnasiestudier med teknikinriktning?			
			Ja	Nej	Vet ej	Ja	Kanske	Nej	Vet ej
Ja	A/8	25	72	16	12	40	32	20	8
Ja	B/9	19	63	26	11	53	5	42	0
Ja	C/9	22	77	18	5	41	18	36	5
Ja	D/5	10	70	10	20	30	20	40	10
Ja	E/9	19	68	26	5	11	26	58	5
Nej	F/9	15	27	67	7	20	0	73	7
Nej	G/5	25	80	12	8	16	8	32	44
Nej	H/7	24	29	54	17	4	17	54	25
Nej	I/9+7	36	17	75	8	8	0	64	28
Nej	J/7	19	32	37	32	11	11	58	21
	A- E	95	71	20	9	36	21	38	5
	F- J	119	36	50	13	11	7	55	27
	Alla	214	51	37	12	22	13	48	17

Andelen elever som upplevt ökat intresse för teknik som följd av undervisningen var ganska lika hos flickor och pojkar i samtliga klasser. En skillnad fanns dock mellan grupp X och Z. I grupp X hade undervisningen medfört att drygt dubbelt så många flickor fått ett ökat intresse i jämförelse med flickorna i grupp Z. För pojkarnas del skiljde sig motsvarande andelar också men inte så mycket som för flickornas.

Tänkbart val av gymnasiekurs med teknikinriktning

Att kunna tänka sig välja en kurs med teknikinriktning på gymnasiet var en fråga som besvarades med ja av 22 % av samtliga elever och med kanske av 13 %, tillsammans 35 % positiva elever (se Tabell 2). Dock fanns en skillnad mellan flickor och pojkar. En fjärdedel av flickorna angav positiva svar, ja eller kanske, medan så många som hälften av pojkarna gjorde det.

Markant skillnad fanns mellan elever i grupp X och Z. Positiva svar, ja eller kanske, angavs av 57 % av eleverna i grupp X i jämförelse med endast 18 % i grupp Z. Såväl flickor som pojkar var avsevärt mer positiva hos teknikutbildade lärare än hos inte teknikutbildade lärare. Överlag var pojkarna mer positiva än flickorna hos samtliga lärare.

Sammanfattning av hur eleverna uppfattade teknikämnet

Orsaker till att elever blev motiverade till teknik kan sökas i hur eleverna uppfattat undervisningen. De elever som upplevde undervisningen varierad och i sammanhang, tyckte sig lära mycket samt påverka innehållet uttryckte ett större intresse för teknik. Det var samma grupp som i högre grad ansett sig ha varit med om diskussioner om teknik och som visste vad de skulle lära. Denna grupp X hade utbildade lärare vilka hade dels lärarutbildning, dels utbildning i teknikundervisning.

Resultatet när datamaterialet delats upp i grupperna X och Z visade på en intressant skillnad mellan gruppernas teknikintresse som skulle kunna ha samband med lärarnas utbildning i teknikundervisning. Urvalet tillåter inte någon generalisering, men pekar på ett samband mellan lärares utbildning och undervisningens effektivitet för att öka elevintresset för teknik.

De två elevgrupperna uppfattade teknikämnet olika när det gällde dess karaktär av självständigt ämne, innehållslig variation och bredd, när det gällde upplevelse av det egna inflytandet på undervisningen och slutligen när det gällde ökat intresse för teknik.

LÄRARES TEKNIKDIDAKTISKA KOMPETENS

Inledning

Lärarenkäten gav information om de tio tekniklärarnas bakgrunder och erfarenheter av undervisning. Fem lärare, grupp X, hade genomgått formell tekniklärarutbildning, 20 poäng, och fem lärare, grupp Z, hade inte genomgått dylik utbildning. Lärarna i grupp X hade själva valt att undervisa i teknikämnet medan de i grupp Z var ombedda av skolledningen att undervisa i teknikämnet. Lärare i grupp X hade också fått fortbildning i form av studiedagar, enstaka kurser och studiebesök. De tio lärarna visade skiftande erfarenhet av såväl undervisning totalt som undervisning i teknik. Inriktningen av lärarnas lärarutbildning var mestadels mot NO. Ett par lärare i grupp Z hade arbetat som tekniker och en av dem saknade pedagogikutbildning. Alla de nio övriga lärarna hade lärarutbildning. På frågan om hur lärarna upplevde elevernas intresse för teknik, i jämförelse med andra ämnen, ansåg nästan samtliga lärare att intresset var stort och att eleverna fann teknik roligt. Det berodde på det praktiska arbetet i teknikundervisningen menade lärarna. Endast ett par lärare i grupp X hade deltagit i utarbetandet av en lokal arbetsplan och tre skolor innehade en sådan.

Bedömning av de tio lärarnas teknikdidaktiska kompetens grundade sig på intervjuer avseende deras upplevelser och uppfattningar av teknikämnet och teknikundervisningen. Vid analysen följde jag de tidigare redovisade nio kunskapsområdena som Zetterqvist (2003) beskrivit avseende lärares ämnesdidaktiska kompetens.

I och om teknik

På frågan vad skolämnet teknik är uttryckte sig lärare i grupp X väl i överensstämmelse med kursplanen i teknik när det gällde teknikämnets karaktär och identitet/väsen. De talade om teknikens utveckling, om redskap, om konstruktioner och om teknikens plats i vardag och samhälle. Två lärare (A, B) betonade att tekniken förbättrar och förenklar möjligheterna för människans överlevnad. En lärare (D) betonade teknikens roll i samhället och nämnde att teknik omfattar både problemlösning och entreprenörskap. Grupp X såg teknik som ett självständigt område som inte lutade sig mot eller var en utveckling av naturvetenskap. De såg att ämnet har en egen kulturell ram som etablerar ämnets intellektuella värden och avgränsar området (Newton, 2003).

Lärarna i grupp Z kopplade teknik till fysik och andra NO-ämnen eller till vardagstekniken. Teknikämnet formades mer som en utökning av fysikämnet eller komplement till naturorienterande ämnen. Teknikinslagen blev en "hjälp" för fysikämnet, en begreppsanvändning. En lärare (G) såg

själv att hennes och även kollegors teknikämne ofta utgjordes av enstaka inslag utan sammanhang. En lärare (H) visste inte vad skolämnet teknik innebar och insåg problemet med det. En lärare (J) som integrerade teknik i naturorienterande ämnen insåg att ämnet inte blev tydliggjort. Grupp Z såg inte teknik som ett ämne med egna traditioner, metoder och struktur och egna sätt att tänka.

Lära teknik

Nästan alla lärare talade om värdet av praktiskt arbete under olika former men de uttryckte inte hur och vad eleverna då lärde. Eftersom praktiskt arbete betonades mycket fanns det tydligen en tro på att detta är en lösning på undervisningen i teknik. En del lärare framförde att tekniken var ett ämne utan tyngande tradition och det medförde att ämnet kunde utformas av varje lärare i sin situation med eleverna. De talade om problemformulering, kreativitet, samtal och samarbete elever emellan och om samverkan i tema för att lära. Williams och Williams (1997) hävdade att problembaserat lärande är tillämpligt för uppnående av undervisningsmål och för att ge elever erfarenhet av genuin miljö för grupparbete. Lärarna i grupp X hade lättare att uttrycka sig om lärande i teknik. De uttryckte sig tydligt om att teknikteori skulle kopplas till det praktiska arbetet och på ett sådant sätt att de gav uttryck för en konstruktivistisk idé om lärande.

Lärarna i grupp Z uttryckte vaga idéer om hur teknikundervisningen skulle genomföras för att ge sina elever möjligheter att lära teknik. Ett par av dem (I, J) nämnde det teoretiska inslagets betydelse vid inlärn timer av teknik. En (H) talade om det historiska sammanhangets betydelse och en (F) nämnde kort endast vikten av det praktiska. En lärare (I) menade att lärande sker då teknikintresse väcks och genom att ge eleverna "tekniska ögon" för att se hur tekniken i samhället fungerar. En annan lärare (J) menade att eleverna kommer till skolan med rika erfarenheter som kan användas vilket är ett tecken på en konstruktivistisk kunskapssyn.

Lärarna i grupp X verkade i högre grad kombinera kunskap *för* och *i* teknik (Gilbert, 1992; Rowell, 2004) än lärarna i grupp Z som talade om antingen det ena eller det andra. En kombination av *för* och *i* teknik är en kombination av praktik och teori. Lärarnas utsagor är öppna för tolkningen att de har ett antagande om teorins betydelse för vad eleven gör praktiskt, det vill säga en konstruktivistisk kunskapssyn.

Förhållningssätt till kursplanen i teknik

Lärarna syntes vara medvetna om kursplanen, ibland dock endast vagt. De teknikutbildade lärarna var klart tydligare i beskrivning av målen med sin undervisning än de andra. Fyra av fem teknikutbildade lärare valde ut viktiga moment från kursplanen i sin undervisning, medan fyra av fem av de inte teknikutbildade lärarna stödde sig mer på sin intuition. Dessa lärare var rätt omedvetna om vad som står skrivet i kursplanen. En tolkning av detta kunde vara att lärarna ansåg att kursplanen inte var så viktig att hålla aktuell och att teknikämnet inte hade så hög status. Ett annat skäl kunde vara att de hade för stor arbetsbelastning och prioriterade andra skolämnen. Eventuellt var förhållandet så för de inte teknikutbildade lärarna som integrerade tekniken med andra naturvetenskapliga ämnen eller såg slöjdläraren som ansvarig för tekniken. De teknikutbildade talade ofta om teknikämnets mångfacettering vilket överensstämde med hur deras elever uppfattade det.

Lärares erfarenhet av ramfaktorer

De fem teknikutbildade lärarna hade förankrat teknikämnet väl på sina skolor och ansåg att ramfaktorerna fungerade tillfredsställande. De ansvarade för ämnet och erhöi det material som behövdes samt fick även tid och medel för studiebesök. Endast en av de fem inte teknikutbildade lärarna var nöjd med teknikundervisningen. Han integrerade teknik i NO-ämnena och kunde därför klara sig med befintligt NO-material. Den teknik som därvid undervisades riskerade dock bli mer naturvetenskap än teknik. De andra fyra ansåg att teknikämnet var diffust i deras undervisning.

Stor skillnad fanns mellan grupperna utbildade och inte utbildade lärare när det gällde att ha förankrat ämnet på skolan. Lärare med tekniklärarutbildning framstod som mer målmedvetna i hur de ville bedriva sin undervisning och förankra detta hos skolledningen. Flera lärare fann också lösningar genom samarbete med samhällets företag. Att undervisningsmaterial betyder mycket i undervisningen visar Nordin-Hultman (2004). Rum som har riklig utrustning och en variation av material uppfattar eleverna som attraktiva och inspirerande för att där finns meningsfulla saker att göra. De lärare som var uppenbart missnöjda med förhållanden av olika slag för teknikämnet nämnde främst att medel inte erhöles för utrustning. En risk finns att en missnöjd lärare inte är en positiv lärare och att detta kan drabba elevernas intresse för ämnet. Lärares professionella självkänsla och arbetsglädje hör samman med upplevelse av den egna kapaciteten och arbetsbördan enligt Skolverkets preliminära rapport (2002) om självkänslan och skolans vardag. De tekniklärarutbildade lärarna hade skapat gynnsamma förutsättningar för att utveckla teknikämnet på sina skolor.

Det har inte varit möjligt att klargöra om det är de teknikutbildade, målmedvetna lärarna som drivit fram en hög status på sina skolor eller om det är skolledning och skoltradition som bedömt teknikämnet som viktigt och därför satsat på både materiel och lärarnas utbildning. En skollednings satsning på lärarutbildning och andra resurser har stor betydelse för effektiviteten (Gustafsson & Myrberg, 2002).

Läromedel

Samtliga lärare med tekniklärarutbildning använde läromedel utformade för teknikundervisning enligt Lpo94. Läroböckerna följdes inte fullständigt men de användes t.ex. i temaarbete. Lärarna ansåg innehållet i böckerna vara kreativt och anpassat för nuvarande teknikämne. De använde även andra läromedel t.ex. dator, tidskrifter/böcker, företag och institutioner och science centers.

Lärare utan tekniklärarutbildning verkade inte ha samma målmedvetenhet i eller behov av att söka läromedel lämpade för teknikundervisning. En lärare använde en lärobok i NO/teknik. Lärarna använde ofta NO-böcker, fysik- och kemiböcker eller tidningar som inspiration. Detta sågs naturligt eftersom tekniken undervisades som NO-teknik. Det är svårt att se att teknikämnet kan bli tydliggjort då läromedel som fysikbok används. Här föreligger en risk att många elever blir negativa till teknik eftersom de kanske har en negativ attityd till ämnet fysik. Fysik anses ju av många elever vara mycket svårt (Andersson, Bach, Olander & Zetterqvist, 2004; Gagliardi et al., 1999; Lindahl 2003; Sjøberg, 2000). Det är därför inte optimalt att använda fysikläromedel och därmed inte utnyttja den potential som det nya teknikämnet med tillhörande läromedel ger. Genom tekniken kan ju ingången också bli en helt annan till fysik. Lärare utan teknikutbildning visade inte engagemang för att införskaffa teknikläromedel. De visade också mycket litet intresse för att göra studiebesök utanför skolan.

En målmedvetenhet saknades hos vissa lärare eftersom det framgick att de "plockade" moment utan undervisningssammanhang. De hade inte prioriterat att söka läromedel i teknik. Ginner's studie visade liknande resultat. Endast en tredjedel av 103 lärare använde läromedel anpassade för tekniken (Ginner, 2004). Båda resultaten kan bero på att lärarna saknade de didaktiska verktyg med vilka de kritiskt skulle kunna granska läromedel.

Lärares syn på elevers förutsättningar och påverkan på undervisningen

Nio av lärarna ansåg att eleverna påverkade undervisningen. Som exempel på detta framgick att lärarna satte ramar och gav elever frihet att välja intresseområden. Lärarna angav olika nivåer på uppgifter eller en så kallad grundkurs vartefter elever valde intresseområden. Lärarna arbetade med projektarbeten eller övergripande temaarbeten där läraren var en resurs. Exempel på temaarbeten kunde vara brobygge, hus i staden. Undervisningen kunde också utgå från elevers frågor.

Genom att lärarna använde projekt- eller temaarbete ansåg de att anpassning till elevernas olika förutsättningar förelåg. Ett par lärare såg tillgänglig tid och schemat som begränsningar för att låta elever påverka.

Lärarna i såväl grupp X som Z syntes lyhörda för elevernas intresseområden och lät eleverna ofta välja efter egen förmåga och ambitionsnivå. Lärare G betonade vikten av att elever lär av varandra i grupparbeten. Ett par lärare (G, J) sade sig bemöta elevers frågor och försöka låta deras frågor styra undervisningen. De ansåg sig därmed anpassa nivån till eleverna. Det fanns ingen större skillnad mellan grupperna X och Z. Men den första gruppen uttryckte en större ambition att vilja utgå från elevernas förutsättningar och låta dem påverka undervisningen.

Vid en jämförelse av hur lärare och elever uppfattade graden av elevpåverkan menade lärarna att eleverna fick påverka mer än vad eleverna uppfattade att de gjorde. Enkätfrågorna som lämnats till eleverna var grova och berörde endast frågor om de föreslagit moment som accepterats och om de visste varför de studerade visst innehåll. De berörde endast innehåll och inte arbetssätt eller svårighetsgrad inom ett visst moment. Lärarna gav en mer nyanserad bild av hur de ansåg elever fick påverka vilket kan förklara diskrepansen.

Lärares syn på egna förutsättningar

Nästan alla lärarna var trygga i sin lärarroll och kände väl sin egen kapacitet. Gruppen X var väl medveten om och talade om sin kompetens som tekniklärare. I gruppen Z framhöll fyra av fem lärare en viss trygghet i tekniklärarrollen. De angav skäl för sin trygghet som att de också undervisade i NO-ämnena, hade erfarenhet som tekniker i tidigare arbeten och lät teknik komplettera NO. Eftersom samtliga lärarna med ett undantag kände sig trygga i lärarrollen och tyckte sig klara villkoren i klassrummet fanns risk att de slagit sig till ro med en utformning av teknikämnet som skiljde sig från kursplanens. Den femte läraren i grupp Z sade sig vara otrygg både som lärare över huvud taget och som lärare i teknikämnet. Det är oroande om lärare som undervisar i teknik utan att ha utbildat sig för det inte känner behov av utbildning. Då vilar ansvaret desto tyngre på skollädares att stimulera och satsa på relevant utbildning. Med de resultat de utbildade tekniklärarna i denna studie nådde med att stimulera elevernas intressen finns möjligen en outnyttjad potential i att se till att samtliga lärare utbildas för sitt ämne teknik.

Undervisningsstrategier

Såväl en kunskap om kursplanemål som en elevcentrerad strategi för teknikundervisningen kunde ses hos lärare i grupp X. Två lärare (A, C) betonade starkt att eleverna skulle veta varför de arbetar med sitt område. Lindahl (2003) fann att elever ofta inte förstår meningen med att lära innehållet i NO- och teknikundervisningen eller att utföra laborationer. Hon betonar vikten av en förändring av undervisningen genom att ge eleverna positiva upplevelser av ämnena och motivera dem med en kunskap om yrken inom dessa områden. Flera lärare i grupp X talade också om att variera innehållet i undervisningen och försöka väcka intresse hos elever. Dessa lärares beskrivningar av en varierad undervisning stämde med deras elevers uppfattningar av densamma. Lärarna i grupp X valde medvetet varierande metoder för att tillmötesgå olika intressen och ge upplevelser för olika sinnen, känslor och kön. Variationen gällde också organisation – om det skulle vara kreativ problemlösning och om det skulle vara grupp- eller individuellt arbete.

I grupp Z beskrev lärare G sin strukturering av undervisning som att hon utgick från elevernas frågor. Två andra lärare i denna grupp beskrev sina strategier som att lämpliga teknikomoment togs in i samband med undervisning i naturvetenskap eller fysik. Medan lärare i grupp X planerade sin undervisning mer utifrån kursplanen i teknik, planerade lärarna i grupp Z sin utifrån NO-undervisningens struktur. Undervisning i naturvetenskap närmar sig enligt Berner (2003) mer pojkars arbetssätt, erfarenheter och intressen. Det föreligger därför en risk att en del elever, särskilt flickor, tappar intresset för teknik och att ämnet blir otydlig. Strukturering av ämnet är av stor vikt enligt

forskare (Campbell & Wilson 1998; Hodson 1993; Stevenson, 2004; White, 1996). De menar att målet ska vara klargjort för eleverna och följas upp av samtal, frågor, reflektion och summering under hela arbetets gång. Ingen lärare i de två grupperna X och Z klargjorde detta tydligt. Ingen av lärarna talade heller spontant om att utgå från elevernas olika uppfattningar om ett fenomen.

Utvärdering

Den utvärdering av undervisningen som lärarna mestadels använde bestod i att de lyssnade på eleverna och såg hur de arbetade. Lärarna använde också prov som utvärdering. En del lärare lät elever beskriva vad de *tyckte* om undervisningen och utifrån detta kunde förändringar ske av vissa lektionsmoment. Det förekom inte ofta att lärarna såg utvärdering som formativ, det vill säga som ett medel för att få underlag för utveckling av undervisningen som helhet. Få lärare granskade och värderade särskilt utvalda delar gentemot överenskomna kriterier (Skolverket, 1999). Black och Wiliam (1998) hävdar att lärares utvärderingspraktik är svag såsom att lärare inte kritiskt diskuterar utvärderingsfrågor med kollegor och inte heller reflekterar mycket över undervisning/utvärderingen. Lärarna syntes medvetna om att deras utvärdering var otillräcklig och var missnöjda med detta. I lärarutbildningen liksom i tekniklärarutbildningen borde utvärdering behandlas grundligt. Lärare som följt kurs med betoning på formativ utvärdering blev mer tydliga i att beskriva mål och betygskriterier för eleverna samt insåg vikten av detta för undervisning och lärande (Nyberg, 2004). Dessa lärare förstod betydelsen av att ställa adekvata frågor och att vara tydliga i undervisningen samt mer noga med att försöka ta reda på vad eleverna kan och vad de lärt sig.

Sammanfattning av lärarnas teknikdidaktiska kompetens

Det var skillnader i de två lärargruppernas teknikdidaktiska kompetens. Det framgick av deras olika sätt att betrakta teknikämnet som ett självständigt ämne respektive som ett komplement till NO-ämnena samt i deras olika kunskaper om och närhet till kursplanen i teknik. Det föreföll som att kursplanen spelade olika roll som styrdokument för lärarna. Val av läromedel styrkte även bilden av att grupperna hade olika utgångspunkter för sin teknikundervisning.

En tydlig skillnad märktes i hur lärarna i de två grupperna lyckades forma ramarna för sin undervisning. Medan lärarna i grupp X hade stöd av skolledning och kunde förankra teknikämnet på skolan, skaffa den materiel de behövde och kunde känna sig nöjda med sin teknikundervisning var de andra lärarnas teknikundervisning otidlig, knuten till NO med avsaknad av egen material i teknik. Lärarna i grupp X var mer trygga i sin tekniklärarkompetens. Det var alltså lärarna i grupp X som visade störst teknikdidaktisk kompetens. Deras utbildning i skolämnet teknik kunde vara en förklaring till detta. En lärarutbildning innebär en kvalitetssäkring av undervisningen och garanterar en godtagbar standard. Skolverket (2004) påvisade att det inte fanns tillräckligt antal utbildade lärare i teknikämnet för att tillgodose behovet av tekniklärare i grundskolan.

AVSLUTANDE REFLEKTIONER OCH SLUTSATSER

I samtliga elevers teknikundervisning ingick oftast praktiskt arbete vilket var motiverande för eleverna enligt både elever och lärare. Dock kände alltför få elever till målet med undervisningen och likaså hade för få lärare en medveten målsättning med undervisningen. Värderingsdiskussioner förekom inte särskilt ofta i undervisningen. Elevinflytandet upplevdes av de flesta eleverna som litet. Utvärderingar för utveckling av undervisning förekom i mycket liten omfattning.

De elever som hade lärare med utbildning i teknikämnet erhöll en bred, mångfacetterad och kreativ undervisning i teknik väl i linje med kursplanens mål innefattande också att eleverna fick möjlighet att uppleva teknik utanför skolan. Eleverna upplevde fler värderingsdiskussioner och mer problemlösning. Deras lärare visade sig besitta värdefull teknikdidaktisk kompetens. Elever som hade lärare utan utbildning fick en torftigare teknikundervisning ofta i form av utökad fysikundervisning eller genom att tekniken blev osynliggjord genom integration med andra ämnen.

Det fanns en skillnad mellan grupperna när det gällde teknikintresse. Detta skulle kunna hänföras till skillnaderna i undervisningen som i sin tur såg olika ut i de två grupperna. Dubbelt så många elever i grupp X med relevant utbildade tekniklärare fick ett ökat teknikintresse av undervisningen jämfört med den andra gruppens elever. Drygt dubbelt så många flickor i grupp X som i Z upplevde att teknikundervisningen ökat deras teknikintresse. Dessutom var tre gånger fler elever i grupp X med utbildade tekniklärare positiva till att välja gymnasiekurs med teknikinriktning. Eleverna var i skiftande åldrar och vissa hade många år kvar tills de skulle välja kurs på gymnasiet. Ett antagande kunde vara att åldern skulle inverka på detta intresse, men det fanns inget som tydde på det (se Tabell 2). En stark faktor verkade vara lärarnas utbildning. Det kan finnas andra faktorer också såsom stimulans i hemmet. Lärarnas teknikdidaktiska kompetens var starkt kopplad till deras teknikleärarutbildning.

Denna studies resultat tyder på att lärares utbildning i teknikundervisning och teknikdidaktiska kompetens har stor betydelse för elevers teknikintresse.

REFERENSER

- Andersson, B. (2000). *Om ämnesdidaktikens natur, kultur och värdegrund*. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik. Tillgänglig: <http://na-serv.did.gu.se> (2004-03-13).
- Andersson, B., Bach, F., Olander, C., & Zetterqvist, A. (2004). *Grundskolans naturvetenskap-utvärderingar 1992 och 2003 samt en framtidsanalys*. (NA-SPEKTRUM, nr 24). Mölndal: Göteborgs universitet, Inst. för pedagogik och didaktik.
- Berner, B. (2003). *Vem tillhör tekniken?* Lund: Arkiv förlag.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.
- Campbell, B., & Wilson, F. (1998). Teachers' and Pupils' Perspectives on Practical Work in School Science. I K. Nielsen & A. Chr. Paulsen (Red.), *Practical Work in Science Education – the Face of Science in Schools* (s 30-40). Copenhagen: The Royal Danish School of Educational Studies.
- Gagliardi, M., Grimellini-Tomasini, N., & Pecori, B. (1999). A challenge for lifelong science understanding. The role of "lab work" in primary school science. I J. Leach and A. Chr. Paulsen (Red.), *Practical Work in Science Education*. (s 210-228). Roskilde: University Press.
- Gilbert, J. K. (1992). The interface between science education and technology education. *International Journal of Science Education*, 14(5), 563-578.
- Ginner, T. (2004, mars). *Teknik i 100 skolor*. Opublicerat manuskript presenterat vid CETIS teknikkonferens 15-16 mars 2004, Norrköping, Sverige.
- Gregory, R. (1997). Science through play. In R. Levinson & J. Thomas (Red.), *Science today. Problem or crises?* (s 192-205). London and New York: Routledge.
- Gustafsson, J-E., & Myrberg, E. (2002). *Ekonomiska resursers betydelse för pedagogiska resultat*. Skolverkets rapport. Kalmar: Lenanders Grafiska AB.
- Hagberg, J-E., & Hultén, M. (2004). *Skolans undervisning och elevers lärande i teknik – en analys av svensk forskning i dess internationella kontext*. Manuskript för publicering mars 05 i Vetenskapsrådets skriftserie.
- Herschbach, D.R. (1995). Technology as Knowledge: Implications for Instruction. *Journal of Technology Education*, 7(1). <http://scolar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n1/herschbach.html>
- Hodson, D. (1993). Re-Thinking Old Ways: Towards A More Critical Approach To Practical Work in School Science. *Studies in Science Education*, 2(22), 85-142.
- Hoffman, L. (2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12, 447-465.
- Leach, J., & Scott, P. (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science & Education*, 12(1), 91-113.

- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik?* (Göteborg Studies in Educational Sciences 196). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Lindström, L. (2002). Produkt och processvärdering i skapande processer. I H. Anderson (Red), *Att bedöma eller döma.* (s 109-124). Stockholm: Liber.
- Lindström, L. (2003). Creativity: What is it? Can teachers asses it? Can it be taught? In W. Rogala & S. Selander (Red.). *Technology as a challenge for school curricula.* (s 114-131). Stockholm: Stockholm Institute of Education Press.
- Mattsson, G. (1996). *Teknikidéer för skolan.* Stockholm: Liber utbildning.
- Mattsson, G. (2000). *Tekniktankar.* IPD-rapporter, Nr 2000:10. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Mattsson, G. (2002). *Teknik i ting och tanke. Skolämnet teknik i lärarutbildning och skola.* IPD-rapporter, Nr 2002:01. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Mattsson, G. (2003a). *Elevers bilder av teknikämnet.* Opublicerat manuskript. Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Mattsson, G. (2003b). *Undervisning i teknik och design. Ämnesdidaktiska erfarenheter och visioner från genomförd undervisning vid lärarutbildningen i skolämnet teknik.* (Kompendium för lärarutbildning). Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Newton, D. (2003). *Undervisa för förståelse.* Lund: Studentlitteratur.
- Nordin-Hultman, E. (2004). *Pedagogiska miljöer och barns subjektsskapande.* Stockholm: Liber.
- Nyberg, E. (2004). Handledning av naturvetenskaplig undervisning i skolår 1-5. I K. Rönnerman (Red.), *Aktionsforskning i praktiken.* (s 73-92). Lund: Studentlitteratur.
- Pitt, J. C (2000). *Thinking about Technology. Foundations of the Philosophy of Technology.* Seven Bridges Press. New York.
- Rowell, P. M. (2004). Developing Technological Stance: Children's Learning in Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education*, 14(1), 45-59.
- Sjöberg, S. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning.* Lund: Studentlitteratur.
- Sjöberg, S. (2004). *The Relevance of Science Education, ROSE.* Projektet presenterat vid The XIth IOSTE Symposium 25-30 July 2004, Lublin, Poland.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Skogh, I-B. (2001). *Teknikens värld - flickors värld.* Studies in Educational Sciences 44. Stockholm: Lärarhögskolan i Stockholm, HLS förlag.
- Skolverket. (1994). *Nationell läroplan och kursplaner för skolämnen, Lpo94.* Hemsidan, tillgänglig 2004-10-25 på <http://www.skolverket.se/>
- Skolverket. (1999). *Att utvärdera skolan.* Stockholm: Liber.
- Skolverket. (2002). *Självkänslan och skolans vardag.* (Preliminär. rapport). Hemsidan tillgänglig 2004-02-02 på <http://www.skolverket.se>
- Skolverket. (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003.* Hemsidan tillgänglig 2004-11-05 på <http://www.skolverket.se>
- Stevenson, J. (2004). Developing Technological Knowledge. *International Journal of Technology and Design Education*, 14(1), 5-19.
- White, R.,T. (1996). The link between the laboratory and learning. *International Journal of Science Education*, 18(7), 761-774.
- Williams, A., & Williams, J. (1997). Problem based learning: an appropriate methodology for technology education. *Research in Science & Technological Education*, 15(1), 91-103.
- Zetterqvist, A. (2003). *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi.* Göteborg Studies in Educational Studies 197. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.