

Björn Andersson var Sveriges första professor i ämnesdidaktik. Han är nu professor emeritus vid Göteborgs universitet med inriktning på de naturvetenskapliga ämnenas didaktik.

Maria Svensson arbetar som lärarutbildare vid Institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs universitet. Hon är sedan 2005 också anställd som doktorand i teknikdidaktik vid Nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik, Linköpings universitet.

Ann Zetterqvist arbetar som lärarutbildare och forskare på Institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs Universitet.

BJÖRN ANDERSSON

Institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs Universitet, Sverige
Bjorn.Andersson@ped.gu.se

MARIA SVENSSON

Institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs Universitet, Sverige
Maria.Svensson@ped.gu.se

ANN ZETTERQVIST

Institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs Universitet, Sverige
Ann.Zetterqvist@ped.gu.se

Några uppgifter som belyser elevers uppfattningar om vad som är teknik

Abstract

Discussions about technological literacy have resulted in statements about the technological literate citizen who should recognize technology as something that permeates modern society and should be able to differentiate between nature (shaped by evolution) and technology (shaped by humans). Earlier studies show that pupils express rather limited views of technology, often as modern tools (computers) and isolated from human needs. In the light of these results we wondered if Swedish pupils differentiate between technology and nature, what they view as examples of technology and if they recognize technology as an old enterprise. Our study involved 150-200 pupils in school year 7-9 who answered three questions individually in writing. The results indicate that the pupils in our group differentiate between technology and nature but many of them express limited views of what technology is. Common everyday products are regarded as technology by a minority. Furthermore several pupils seemed to regard technology as a recent activity, for example a stone axe was agreed to be technology by less than half the group and about 1/5 of the group agreed that 'technology is something rather new that only has existed a few hundred years'. Some possible implications of these results are discussed.

UTGÅNGSPUNKTER

Teknik ingår i många länders skolundervisning även om läroplanernas uppläggning varierar. I Sverige har vi ämnet teknik med egen kursplan sedan 1994 (Utbildningsdepartementet, 1994). Teknik kan också vara ett temaområde som skall behandlas i många ämnen. Så är det i Finland, där man har mål och centralt innehåll för temaområdet "Människan och teknologin", men också teknikmål i ämnen som bildkonst, fysik, historia och slöjd (Utbildningsstyrelsen, 2004). I provinsen Saskatchewan i Kanada är teknik en av sex 'common essentials', dvs. något som anses så viktigt att

det ska behandlas i alla ämnen från grundskola till gymnasium (Saskatchewan Education, 2001). I England finns det obligatoriska ämnet 'design and technology' (Department of Education and Skills, 2004).

En bidragande orsak till den nu antydda variationen i olika länders teknikundervisning är förmodligen att teknik är ett mycket stort kunskapsområde, vilket ger många valmöjligheter. Skolämnet teknik har inte som t.ex. fysik sin motsvarighet i ett akademiskt ämne, utan i hundratals inriktningar vid tekniska högskolor och otaliga yrken (Layton, 1994). Det finns också historiska skäl till att ämnen ser ut på olika sätt i olika länder.

TEKNISK BILDNING – TECHNOLOGICAL LITERACY

I den debatt om skolans teknikundervisning som förs i engelsktalande länder har begreppet 'technological literacy' en framträdande plats (Garmire & Pearson, 2006; Pearson, 2004; Pearson & Young, 2002). Möjliga svenska begrepp är 'teknisk bildning' eller 'teknisk allmänbildning' (Hagman & Hultén, 2005) men vi använder likväl i fortsättningen den engelska termen.

Diskussioner om 'technological literacy', har lett till ståndpunkten att en 'tekniskt bildad' person skall känna igen teknik i dess många former och vara medveten om att tekniken genomsyrar det moderna samhället. Elever skall kunna skilja mellan naturen och den värld som är gjord av människohänder (ITEA, 2002; National Research Council & National Academy of Engineering, 2002). Vi menar att kunskaper om teknikens väsen är viktiga ur ett medborgarperspektiv. Om elever t.ex. menar att datorer och mobiltelefoner är exempel på teknik, men inte odlade fält och vägar, så är deras möjligheter att resonera om teknikens roll i samhället begränsade.

Tre styrdokument om teknikens väsen – nature of technology

Ett omfattande arbete för att klargöra vad som menas med 'technological literacy' har utförts av International Technology Education Association, ITEA (2002). Från denna utgångspunkt har 20 'standards for technological literacy' tagits fram. Av dessa 20 standards gäller 3 'the nature of technology' som vi översätter med 'teknikens väsen':

Students will develop an understanding of

- the characteristics and scope of technology
- the core concepts of technology
- the relationships among technologies and the connections between technology and other fields of study

I England och Wales förekommer teknik i form av det obligatoriska ämnet 'Design and Technology'. Det introducerades 1990 för elever i åldern 5-16 år, och utgjorde en sammanslagning av Home Economics, Craft, Art and Design, Business Studies och Information Technology. När man undersöker kursplanen ser man dock att designprocessen är det dominerande inslaget. Förståelse av sociala och miljömässiga frågor, även om de nämns i den allmänna beskrivningen av ämnet, framstår som perifera, liksom teknikens väsen.

Den svenska kursplanen i teknik fastslår att 'utbildningen i teknik utvecklar en förtrogenhet med teknikens väsen'. Formuleringen tyder på att man väntar sig att detta kommer att ske som en allmän effekt av teknikundervisningen, vilket nog är lite väl optimistiskt. Teknikens väsen eller natur är dock inte så lätt att fånga i några distinkta satser, vilket heller inte görs i kursplanen. Snarare är det så att denna i sin helhet uttrycker olika aspekter av teknikens väsen.

Kursplanen tar alltså inte explicit upp frågan om vad teknik är och anger ingen definition. Däremot är det ingen tvekan om att texten i sin helhet kommunicerar en uppfattning som kan kondenseras till att teknik är människans metoder att tillfredsställa sina önskningar genom att använda fysiska

föremål. Kursplanen anger också på vad sätt teknik skiljer sig från natur- och samhällsvetenskap: För att man skall kunna förstå tekniken och dess betydelse måste den också relateras till kunskap från andra områden, såsom naturvetenskap och samhällsvetenskap. Samtidigt finns tydliga skillnader. Naturvetarens drivkraft är nyfikenhet på naturen och samhällsvetarens är nyfikenhet på samhället, medan teknikerns utmaning är människors olösta praktiska problem.

En jämförelse med ITEAs standarder angående teknikens väsen visar att den svenska kursplanen inte tar upp tekniska grundbegrepp (core concepts of technology). Exempel på sådana i det amerikanska arbetet är system, delsystem, input, process, output, feedback, optimering och kompromiss (trade-off). Om tekniska grundbegrepp skall ingå i grundskolans undervisning, och i så fall vilka, är ett intressant problem att diskutera.

Ovanstående genomgång visar att det bara är i ITEAs dokument som *the nature of technology* är väl framskrivet i form av standards 1-3. I styrdokument i England och Wales saknas detta och i Sverige är betoningen svag.

TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

En stor kanadensisk undersökning kallad 'Provincial learning assessment in technological literacy' genomfördes i provinsen Saskatchewan 1999 (Saskatchewan Education, 2001). Omkring 3500 elever i skolår 5, 8 och 11 deltog från 182 skolor. En av testuppgifterna bestod av en lista med exempel på teknik, såsom dator, bro, klocka och stenyxa, samt exempel på annat än teknik, såsom en flod. För varje exempel skulle eleverna avgöra om det är teknik eller inte. Eleverna uppvisade med stigande ålder en bredare syn på vad som är teknik, men likväl menade bara 30 % av de äldsta att en stenyxa är exempel på teknik, till skillnad mot 100 % för en dator.

I början av 1990-talet administrerades i USA ett test kallat Pupils' Attitudes Toward Technology (PATT) till omkring 10 000 elever i åldrar motsvarande grundskolans senare del och gymnasiet (Bame, Dugger, deVries & McBee, 1993). Testet utgörs av 100 påståenden som man skall instämma i eller ej enligt en femgradig skala. Några gäller vad eleverna uppfattar som teknik. Det var 54 % som instämde i "When I think of technology I mostly think of computers", och 30 % som inte höll med. Ett annat påstående var "In my opinion, technology is not very old." Det var 35 % som höll med om detta och 27 % svarade att de inte visste.

Yasin (1998) undersökte uppfattningar om teknik hos malaysiska elever i high school och fann att de i högre utsträckning kopplade moderna redskap och processer till teknik än äldre/traditionella redskap och processer. Även Rennie och Jarvis (1994) redovisar liknande resultat.

En intressant skillnad mellan yngre och äldre elever redovisas i en studie av Mather och Jones (1995). De fann att 5-6-åringar i högre utsträckning kopplade teknik till människor än 9-13-åringar som tenderade att uppfatta teknik som artefakter skilda från människan.

I en grekisk undersökning (Solomonidou & Tassios, 2007) intervjuades sextio 9-12-åringar om sina uppfattningar om teknik. Vid en del av intervjun användes 20 bilder på teknik eller natur. Eleverna ombads att avgöra om bilderna representerade teknik eller inte och berätta vilka kriterier de använt för att avgöra detta. Resultatet visade att eleverna använde fem olika kriterier:

1. Ett objekt eller en process som uppfattas som modern (22 elevsvar)
2. Ett objekt eller process som har en funktion eller kräver energi (14 elevsvar)
3. Nyttan/användningen av objekt eller processer (7 elevsvar)
4. Strukturen hos objekt eller processer (6 elevsvar)
5. Objektens relation till naturvetenskap (2 elevsvar)

Solomonidou och Tassios (2007) drar slutsatsen att det är objektets eller processens moderna

karaktär som avgör för eleverna om det är teknik eller inte. Majoriteten av eleverna likställer teknik med moderna verktyg och tillämpningar, särskilt datorer, tv, mobiltelefoner, satelliter medan erfarenhetsbaserade tekniker som handtvätt av kläder eller äldre jordbruksteknik inte uppfattas som teknik.

Collier-Reed (2006) har undersökt vad teknik är för 15 sydafrikanska elever i skolår 11. En del av undersökningen bestod i att eleverna fick till uppgift att ta ett antal fotografier som representerade teknik i deras liv: *You can take a photograph of ANYTHING as long as it is about technology in your life* (sidan 169). Efter att fotografierna framkallats genomfördes intervjuer med fotografierna som utgångspunkt. Collier-Reed presenterar fem olika uppfattningar om teknik:

1. En artefakt
2. Att använda artefakter
3. Utveckling av artefakter
4. Att använda kunskaper och erfarenheter för att utveckla artefakter
5. Lösningar på ett problem

Collier-Reed menar att det finns en skillnad mellan att uppfatta teknik som produkt (kategori 1-2) eller process (kategori 3-5). Själva skiljelinjen finns mellan kategori 2 och 3 där den tekniska aktiviteten antingen är att använda teknik eller att utveckla teknik. Uppfattningen om teknik som process innebär en mer utvecklad och vidare syn på teknik eftersom den även involverar samhällsaspekter. Dessa blir ännu mer tydliga när man går från kategori 3 till 5.

En gallupundersökning genomfördes i USA (Rose, Gallup, Dugger & Starkweather, 2004). Man telefonintervjuade 800 vuxna (18+) om teknik. En av frågorna löd: *When you hear the word technology, what first comes to mind?* De vanligaste kategorierna av svar var: datorer (68 %), elektronik (5 %), framsteg (2 %), Internet (2 %). Volk och Dugger (2005) jämför i en senare studie de amerikanska resultaten med vad 750 vuxna (18+) i Hong Kong anser om teknik. I Hong Kong var synen på teknik vidare, de vanligaste kategorierna av svar var datorer (47 %), framsteg (7 %), uppfinningar (7 %), elektronik (5 %).

De ovan redovisade undersökningarna tyder på att många elever och vuxna har en relativt begränsad uppfattning om vad teknik är. Teknik handlar ofta om moderna redskap och verktyg och inte om processer. Några undersökningar antyder också att kopplingen mellan människa, teknik och samhälle är svag.

Mot bakgrund av detta blev vi intresserade av att undersöka svenska elevers uppfattningar om vad teknik är och jämföra dessa med resultat från tidigare studier.

SYFTE OCH METOD

Syftet med vår undersökning är alltså att undersöka några aspekter av hur svenska elever ser på teknik. De frågor vi ställer oss är följande:

- Vad uppfattar eleverna som exempel på teknik?
- Skiljer eleverna mellan teknik och natur?
- Inser eleverna att tekniken är mycket gammal?

Undersökningen är en pilotstudie. Den innefattar tre skriftliga individuella uppgifter som besvarats av tre olika grupper i årskurs 7-9. Sammanlagt deltog 547 elever från 10 olika klasser som alla haft teknikundervisning. Eleverna har varierande social bakgrund och skolorna finns i både större och mindre orter.

Uppgifterna

Vad blir kvar av staden?

Denna uppgift fick vi idén till då vi läste en skildring av vad som skulle bli kvar om allt som tekniken har tillfört en stad försvann (National Research Council & National Academy of Engineering, 2002:48). Eleverna fick frågan:

Vad blir kvar av en stad om man tar bort alla tekniska produkter och system?

Sedan följde en lista där eleverna för 15 exempel fick kryssa i ett av alternativen 'blir kvar', 'blir inte kvar' eller 'jag vet inte' (se tabell 1 i resultatavsnittet).

Vad tillhör teknikens värld?

Nästa uppgift inleddes med frågan:

Vad av följande räknas som teknik och vad gör det inte? Sätt kryss!

Sedan följde en lista där eleverna för 16 exempel fick kryssa i ett av alternativen 'räknas som teknik', 'räknas inte som teknik' eller 'jag vet inte' (se tabell 2 i resultatavsnittet).

Vad är teknik?

Den tredje uppgiften började så här:

I skolan får du lära dig vad teknik är. Här följer några påståenden om tekniken i vår omvärld.

Håller du med eller ej? Sätt kryss!

Sedan gavs åtta påståenden för eleverna att ta ställning till genom att välja ett av alternativen 'håller med', 'håller inte med' och 'jag vet inte' (se tabell 3 i resultatavsnittet).

Insamling och analys av data

Uppgifterna ingick som en del av en utprovning av uppgifter till en nationell utvärdering i teknik och gavs våren 2007. Vi kontaktade ett antal tekniklärare och bad dem att genomföra testet i sina klasser. Elevsvaren skickades sedan till oss för bearbetning och analys.

Eftersom uppgifterna var av flervalstyp och inte medgav möjligheter för eleverna att motivera sina svar innebar analysen enbart att sammanfatta de olika gruppernas svarsfrekvenser och relatera dessa till våra frågeställningar.

RESULTAT

Här presenteras först resultatet på de tre uppgifterna varefter följer en övergripande sammanfattning av resultatet utifrån våra frågeställningar.

Uppgifterna

Vad blir kvar av staden?

Uppgiften besvarades av 190 elever. I redovisningen har vi slagit ihop årskurs 7 och 8 till en grupp eftersom det bara var 21 elever i årskurs 7. Resultatet framgår av tabell 1. Av tabellen framgår en förbättring av resultatet med stigande ålder.

Vad tillhör teknikens värld?

Uppgiften besvarades av 154 elever. Resultatet visas i tabell 2. Det finns också på denna uppgift en tendens till förbättrat resultat med stigande ålder.

Vad är teknik?

Uppgiften besvarades av 203 elever. Resultatet framgår av tabell 3. En ganska stor andel (14%) väljer alternativet "vet ej" när det gäller påståendet om att teknik funnits så länge som det funnits människor.

Några uppgifter som belyser elevers uppfattningar om vad som är teknik

Tabell 1. Andel elever (%) i årskurs 7 & 8 respektive 9 som anger att olika saker blir kvar i en stad då man tar bort alla tekniska produkter och system.

	Åk 7 & 8 n=115	Åk 9 n=75		Åk 7 & 8 n=115	Åk 9 n=75
Flugor	93	93	Hus	42	36
Luft	91	93	Dricksvatten	34	33
Regnvatten	89	93	Mediciner	21	19
Ogräs	92	89	Avloppsledning	17	13
Bröd	60	55	Tidningar	21	13
Gator	57	49	Bilar	10	5
Statyer	57	49	Datorer	6	5
Kläder	48	39			

Tabell 2. Andel elever (%) i årskurs 8 respektive 9 som anger att olika saker räknas som teknik. N=154.

	Åk 8 n=80	Åk 9 n=74		Åk 8 n=80	Åk 9 n=74
Dator	96	96	Tvål	30	34
Bro	81	91	Stickad luva	29	27
Kärnkraftverk	81	90	Målad tavla	28	20
Kulspruta	77	81	Rödvin	20	16
Växstol	66	72	Spagetti	10	8
Roddbåt	56	65	Regnvatten	10	5
Aspirin	36	47	Gran	5	4
Stenyxa	51	42	Maskros	4	3

Tabell 3. Andel elever (%) i åk 8-9 som instämmer i olika påståenden om teknik. N= 203.

	Åk 8 n=68	Åk 9 n=135
Tekniken har en stor påverkan på oss människor.	93	96
Datorer, elektronik och robotar hör till det tekniska området.	93	93
Jag använder olika tekniska produkter dygnet runt.	79	87
Teknik har funnits så länge som det funnits människor.	46	66
Att sy med sytråd och väva tyger är en del av teknikens värld.	41	58
Tandborstar, plåster och toapapper räknas till området teknik.	41	43
Teknik är något ganska nytt som bara funnits några hundra år.	31	14
I mitt dagliga liv använder jag inte särskilt många tekniska produkter.	6	5

Sammanfattning av resultat

Vad uppfattar eleverna som exempel på teknik?

Analysen tyder på att en majoritet i vår undersökningsgrupp (över 80%) uppfattar datorer, bilar, tidningar, bro, kärnkraftverk, avloppsledning, mediciner och kulspruta som teknik: Dock markerar mindre än halva vår undersökningsgrupp att aspirin, stenyxa, bröd, tvål, stickad luva, vin och spagetti är teknik. När det gäller vardagsbetonade tekniska produkter är det bara ca en tredjedel som tycks uppfatta dessa som exempel på teknik. Sammantaget tyder detta på att högteknologiska produkter i större utsträckning uppfattas som teknik än lågteknologiska/vardagsbetonade produkter.

Skiljer eleverna mellan teknik och natur?

Analysen tyder på att i vår undersökningsgrupp och i denna kontext skiljer eleverna mellan natur och teknik. Det är bara en minoritet (3-11%) som markerar att maskros, gran, flugor, luft, regn, vatten och ogräs är teknik.

Inser eleverna att tekniken är mycket gammal?

Analysen tyder på att insikten om teknikens höga ålder inte finns i vår undersökningsgrupp. Det är mindre än hälften (42-51%) som markerar att stenyxa är teknik och ungefär halva gruppen håller med om påståendet: 'Teknik har funnits så länge som det funnits människor.' Det är ca en femtedel av gruppen (14-31%) som håller med om påståendet: 'Teknik är något ganska nytt som bara funnits några hundra år.'

DISKUSSION

De resultat som redovisats bygger som beskrivits enbart på uppgifter av flervalstyp. En brist med våra uppgifter är att eleverna ej getts möjlighet att motivera eller förklara sina svar, exempelvis med resonemang om vilka kriterier de använt för att avgöra om något är teknik eller inte (Solomonidou & Tassios, 2007). Denna typ av resonemang skulle gjort datamaterialet rikare och givit möjligheter till djupare analyser. Ytterligare en begränsning i vår undersökning är att vi enbart använt tekniska produkter som exempel på teknik, ej tekniska processer. Både resultat från Solomonidou och Tassios (2007) och Collier-Reed (2006) antyder att det finns tecken på att elever uppfattar produkter som teknik men inte alltid processer. Det hade varit intressant att jämföra dessa resultat med svenska elevers uppfattningar, särskilt mot bakgrund av vår kursplan i teknik som visserligen inte explicit betonar tekniska processer men enligt vår uppfattning ändå ger uttryck för ett processperspektiv på teknik, bl.a. i de fem centrala perspektiv som tas upp: Utveckling; Vad tekniken gör; Konstruktion och verkningssätt; Komponenter och system; Tekniken, naturen och samhället (Utbildningsdepartementet, 1994).

Resultatbilden i vår undersökning stämmer väl med den som framträder när man studerar tidigare forskning inom området. Uppfattningar om teknik som något modernt och/eller högteknologiskt har redovisats i ett flertal tidigare undersökningar (Bame et al., 1993; Rennie & Jarvis, 1994; Rose et al., 2004; Saskatchewan Education, 2001; Solomonidou & Tassios, 2007; Volk & Dugger, 2005; Yasin, 1998).

Att bara en tredjedel av vår undersökningsgrupp uppfattar vardagsbetonade tekniska produkter som teknik kan vara ett tecken på att teknik inte kopplas till människans aktiviteter och behov, något som även Mather och Jones (1995) rapporterar. Även elever i Collier-Reeds (2006) undersökning tycks ge uttryck för detta.

Eftersom alla tillfrågade elever har mött skolämnet teknik drar vi för svensk del den preliminära slutsatsen att undervisningen inte leder till en generell kunskap om vad som hör till området teknik. Om uppfattningarna om teknik inskränker sig till 'high-tech' kanske många ungdomar inte

ser teknik som en

möjlig framtida yrkesinriktning.

En fråga vi ställer oss efter att ha genomfört denna undersökning är om lusten hos lärare för yngre elever att undervisa om teknik påverkas av deras uppfattning om vad som hör till området. Om läraren, som i de flesta fall är en kvinna, ser datorer, elektronik och arbete med skiftnyckel, skruvmejsel och andra verktyg framför sig kan området te sig både oöverstigligt och svårt. En bred teknikuppfattning öppnar däremot för stora möjligheter att välja teknikområden efter lärarens intresse och kunnande. Därför ser vi det som angeläget att i våra framtida styrdokument bättre tydliggöra en sådan bred teknikuppfattning.

REFERENSER

- Bame, E.A., W.E. Dugger Jr., M. deVries, and J. McBee. 1993. Pupils' attitudes toward technology-PATT-USA. *Journal of Technology Studies* 19(1): 40-48
- Collier-Reed, B. I. (2006). *Pupils' experiences of technology. Exploring dimensions of technological literacy*. Opublicerad avhandling. University of Cape Town, Cape Town.
- Department of Education and Skills. (2004). *Design and Technology. The national curriculum for England, Key stages 1-4*. London: Department of Education and Skills.
- Fleming, R. (1987). *Technological Literacy*. Saskatoon, Sask.: Saskatchewan Education.
- Garnire, E., & Pearson, G. (2006). *Tech Tally: Approaches to Assessing Technological Literacy*. Washington, DC: National Academic Press.
- Hagberg, J-E. & Hultén, M. (2005) *Skolans undervisning och elevers lärande i teknik – svensk forskning i internationell kontext*. Vetenskapsrådets rapportserie. Rapport nr 6. Uppsala: Ord & Form AB.
- International Technology Education Association (ITEA). (2002). *Standards for technological literacy. Content for the study of Technology. Second edition*. Reston, Virginia: Author.
- International Technology Education Association (ITEA). (2004). *Measuring progress: A guide to assessing students for technological literacy*. Reston, Virginia: Author.
- Layton, D. (1994). A school subject in the making? The search for fundamentals. I D. Layton (Ed.), *Innovation in science and technology education* (pp. 63-82). Washington, DC: American Psychological Association.
- Mather, V. & Jones, A. (1995). Focusing in Technology Education: The Effect of Concepts on Practice. *SET* 2(9).
- Nationalencyklopedin (1989-1996). Höganäs: Bokförlaget Bra Böcker.
- National Research Council & National Academy of Engineering. (2002). *Technically speaking. Why all Americans need to know more about technology*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Pearsson, G. (2004). Assessment of technological literacy: a National Academies perspective. *The Technology Teacher* 63(7), 28-29
- Pearson, G. & Young, A.T. (2002). *Technically Speaking: Why all Americans need to know more about technology*. Washington: National Academy Press.
- Rennie, L.J. & Jarvis, T. (1994). *Children's Developing Perceptions about Technology*. Paper presented at ASERA, Tasmania, Juli 1994.
- Rose, L.C., Gallup, A.M., Dugger, W.E., & Starkweather, K.N. (2004). The second installment of the ITEA/Gallup poll and what it reveals as to how Americans think about technology: A report of the second survey conducted by the Gallup organization for the International Technology Education Association. *The Technology Teacher* 64(1), (Insert). (<http://www.iteaconnect.org/TAA/PDFs/GallupPoll2004.pdf>)
- Solomonidou, C., & Tassios, A. (2007). A phenomenographic study of greek primary school students' representations concerning technology in daily life. *International Journal of Technology and Design Education*, 17, 113-133.
- Saskatchewan Education. (2001). *Opportunities Outcomes. 1999 Provincial Learning Assessment in Technological Literacy*. May2001. Available at: <http://www.learning.gov.sk.ca/branches/>

- cap_building_acct/afl/docs/plap/techlit/1999techlit.pdf (Nov 15, 2005). Se också: <http://www.sasked.gov.sk.ca/docs/policy/cels/index.html> [Tillgänglig 080817]
- Utbildningsdepartementet. (1994). *Kursplaner för grundskolan*, Lpo 94. Stockholm: Fritzes.
- Utbildningsstyrelsen. (2004). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2004*. Helsingfors: Utbildningsstyrelsen.
- Volk, K. S., & Dugger, W. E. (2005). East meets west: What americans and hong kong people think about technology. *Journal of Technology Education* 17(1), 53-68.
- Yasin, R. M. (1998). *A study of Malaysian student's Perception of Technology*. Opublicerad avhandling, University of Minnesota, Twin Cities.