

# Artefaktanvändning i undervisningssammanhang – en privilegieringsanalys<sup>1</sup>

*Jonas Almqvist*

ON THE USE OF ARTEFACTS IN EDUCATIONAL SETTINGS. The use of artefacts is a central part of many human activities. In education, for example, people use them to deal with didactic problems otherwise not possible to solve. However, even though often taken for granted and not explicitly thought of in most practices, the use of artefacts is not given beforehand. In fact, they are constituted in sociocultural contexts where different agents, including the users, may have contributed. Consequently, this is an issue possible to discuss and debate. The aim of this article is to describe an approach in studies of how the use of artefacts is constituted in educational settings. Examples from video recorded classroom situations illustrate how artefacts contribute to meaning making in practice. It is also argued that there is a need for further studies and discussions about the use of artefacts in education.

Keywords: artefact, privileging, meaning making, sociocultural, socio-technical.

## Inledning

I undervisningssammanhang använder lärare och elever dagligen olika typer av artefakter, det vill säga fysiska objekt som skapats av människan. Genom historien har vissa av dessa, som till exempel svarta taylor, bänkar och kriter, använts på i stort sett samma sätt, medan andra, som till exempel griffeltavlan, rottingen och skolplanschen, mer eller mindre har försvunnit och ersatts med andra hjälpmedel. Vidare har nya artefakter utvecklats och använts. I det svenska skolsystemet

---

*Jonas Almqvist* är universitetslektor i didaktik vid Institutionen för didaktik, Uppsala universitet, 750 02 Uppsala. E-post: [jonas.almqvist@did.uu.se](mailto:jonas.almqvist@did.uu.se)

har det till exempel gjorts stora investeringar i syfte att implementera användningen av informationsteknik i undervisningssammanhang. Stora förväntningar ställs sedan ett drygt decennium på att den nya tekniken på olika sätt ska förändra och förbättra undervisningen (Almqvist 2006). Samtidigt vet vi också att det inte alltid blir som man förväntar sig. Till exempel vet vi att lärare inte alltid, eller ens ofta, använder tekniska hjälpmedel så som konstruktörer och designers tänkt sig (jämför Cuban 1986).

Föreliggande artikel ansluter till denna problematik. I fokus står frågan om hur relationen mellan förväntad användning å ena sidan och konkret användning å andra sidan ser ut. Det specifika syftet är att beskriva ett angreppssätt för att studera hur användning av tekniska hjälpmedel i undervisningssammanhang konstitueras. Angreppssättet – privilegieringsanalysen – illustreras med en studie av användning av informationsteknik i svensk grundskola.

### Artefaktens mening

Tänk på ett bord! De flesta av oss tänker förmodligen på någon typ av skiva på tre eller fler ben. Tänk på ett matsalsbord, mötesbord eller skrivbord och du kommer förmodligen att föreställa dig olika skivor på tre eller fler ben vardera. Skillnaden mellan borden är inte enbart designen utan det är också skillnad på hur de förväntas bli använda. Runt matbord samlas människor för att äta, medan mötesbord används vid diskussioner, förhandlingar och beslut.

Skillnaden mellan förväntningar på och konkret användning av artefakter är centralt för mitt argument i denna artikel. När vi sitter vid middagsbordet förväntar vi oss inte att det ska falla ihop i vilket ögonblick som helst, vi använder det som vi är vana att göra, även om våra förväntningar på bordkonstruktionen förmodligen inte kommer att uttalas, åtminstone inte explicit. I de flesta fall, när vi använder en artefakt i vår vardagliga praktik, tvivlar vi inte på att det ska gå att använda den så som vi förväntar oss. Vi har, genom tidigare erfarenhet, bildat oss en *vana* att använda den på ett speciellt sätt. Denna användning konstituerar artefaktens mening i den specifika situationen. Det sätt på vilket en artefakt används är emellertid inte självklar eller given på förhand av tekniken själv eller någon annan determinant. Det är något vi lärt oss att göra.

Att artefaktens mening konstitueras i användning gör inte i sin tur att det är möjligt att göra vad vi vill med den. Att dansa på middagsbordet är visserligen fysiskt möjligt, men i de flesta situationer skulle det ses som en underlig sak att göra. Och det skulle aktiviteter

som sovande och fotbollsspelande också göra. Hur artefakten förväntas bli använd är socialt konstruerat. Om jag började dansa på bordet under ett viktigt möte skulle de andra deltagarna förmodligen tro att jag var korkad, galen, ignorant eller obildad. Särskilda sätt att använda en artefakt är således mer legitima än andra och vi kan då tala om en *sedvänja*.

I barns lek kan ett bord som vänts upp och ned föreställa ett rymdskepp, en båt, ett stall eller en bil. På sätt och vis är det fortfarande ett bord. En förälder kan till exempel säga ”lek inte med bordet”. Men på sätt och vis är det inte alls ett bord. I ett annat perspektiv är det verkligen ett rymdskepp, en båt, ett stall eller en bil. Det är en viktig aspekt av artefakter, att de kan användas för olika syften i olika situationer. Om vi har för *avsikt* att använda bordet på ett speciellt sätt, som ett rymdskepp till exempel, förändras också bordets mening. Ett något mindre dramatiskt exempel: vi kan använda mötesbordet som matbord och vice versa. På sätt och vis skulle det fortfarande vara ett mötesbord, men genom att använda det för att ställa mat och dryck på får det också en annan mening än om det användes i ett matlöst möte.

Att använda en artefakt på ett specifikt sätt i en specifik situation, det vill säga att *privilegiera* en viss typ av användning, konstituerar således dess mening av och för deltagarna. I det perspektiv som används här är detta sant för användning av bord, men det är också sant för användning av andra artefakter – som till exempel informationsteknik. En artefakts mening är, i detta perspektiv inte alltid bara ett instrumentellt redskap med förutbestämd användning. Det är ett långt mer komplext fenomen med möjliga meningar konstituerade av användarnas vanor och avsikter i specifika situationer.

## Artefakter och artefaktanvändare

Frågan om hur relationen mellan artefakter och människors handlingar bör studeras besvaras olika inom olika teoretiska perspektiv (Koschmann 1996). Å ena sidan kan man i sin studie fokusera på det faktum att tillgången till teknik determinerar människors handlingar (till exempel Papert 1994) och de mer eller mindre negativa konsekvenser denna påverkan kan få (till exempel Bromley & Apple 1998).<sup>2</sup> Å andra sidan kan man fokusera på frågor om hur teknik påverkas av människors handlingar (till exempel Cuban 1986, Dev & Walker 1999). Dessa studier grundar sig ofta på det faktum att olika aktörer och grupper av aktörer – inklusive användarna – har olika förväntningar på och avsikter med sitt teknikanvändande och att tekniken därmed formas på olika sätt i olika situationer.

Föreliggande artikel anknyter till denna spänning mellan å ena sidan antagandet att tekniken determinerar människors handlingar och å andra sidan att människan avgör hur tekniken ska användas. Men ambitionen är att visa ett sätt att studera teknikanvändning där denna spänning kan hanteras. Jag kommer här att klargöra hur ett sociokulturellt perspektiv på lärande, kombinerat med ett sociotekniskt perspektiv på artefakter och ett angreppssätt inspirerat av pragmatism och Ludwig Wittgensteins senare skrifter (1953/2001, 1958, 1969) kan användas för att studera denna relation. Mitt argument är i korthet att tekniken visserligen skapats för vissa syften och därmed har en potential att påverka villkoren för handling och lärande, men att teknik i konkret användning också påverkas av aktörers vanor och avsikter (jämför Grossen & Pochon 1997; Dobres 2000 och Heath & Luff 2000). Jag föreslår därför en metodologi som innebär att artefakternas mening betraktas som en empirisk fråga.

## Teknik i handling

Användningen av olika tekniska hjälpmedel är en viktig del av människors verksamheter och skapar, enligt ett sociokulturellt perspektiv på lärande, specifika förutsättningar för lärande (till exempel Wertsch 1991, 1998 och Säljö 1999). De artefakter som används i till exempel undervisningssammanhang är dessutom ofta utvecklade av andra aktörer, kanske med andra målsättningar än att skapa hjälpmedel för lärande. Detta gör att användning av artefakter på olika sätt bidrar till forandet av undervisning som social praktik.

Teknikanvändning möjliggör för människan att lära sig och utföra handlingar som annars inte vore möjliga. Tänk på informationsteknik till exempel! Med tillgång till en dator ansluten till internet kan man, om man lärt sig att använda den, skapa, lagra, revidera och kommunicera stora mängder information. Genom historien har olika artefakter använts för dessa syften. Datorn är på sätt och vis bara den senaste tekniken i en lång linje av informations- och kommunikationstekniker, som papper, pennor, telefoner och så vidare (Säljö 1999).

Även om artefakter, i ett sociokulturellt perspektiv på lärande, ses som sociala konstruktioner skapade av olika aktörer i olika sammanhang, finns det en tendens inom perspektivet att fokus läggs på hur användning av artefakter determinerar människors handlingar. Samtidigt skulle det vara möjligt att inta den motsatta positionen, att människors interaktion påverkar användningen av artefakten (jämför Wertsch 1998, s 56). En tredje möjlighet är emellertid att fokusera meningsskapandet och lärandets *process* i specifika praktiker (jämför Wertsch et al. 1995,

s 22).<sup>3</sup> Med denna utgångspunkt ses både artefakternas och människornas möjliga påverkan som två aspekter av samma praktik.

I det följande kommer denna typ av processer att fokuseras. Användningen av artefakter är en viktig del av människors handlande och lärande. I undervisningssituationer använder deltagarna redskap utvecklade av andra aktörer i andra situationer och ofta för helt andra syften. Men de gör det utifrån sina vanor och avsikter, vilket i sin tur innebär att användarna måste ses som medkonstruktörer av artefakternas mening.

### Ett sociotekniskt perspektiv på artefakter

Sociotekniska perspektiv på artefakter fokuserar teknikens sociala natur.<sup>4</sup> Inom teknikhistoria och tekniksociologi har forskning visat hur utvecklingen av teknik sker i en kamp mellan olika aktörer och grupper av aktörer och med olika målsättningar och avsikter med tekniken. Till och med cykeln, vars huvudsakliga utseende och användningsområden vi nog ofta tar för givna, har genomgått en tillblivelseprocess präglad av olika viljor. Ska den till exempel ha ett jättestort framhjul eller inte (Bijker 1995). Relationen mellan teknik, samhälle och individer har kommit att bli allt mer uppmärksammas inom denna forskning. En mängd teoretiska traditioner har utvecklats under årens lopp. Här kommer jag att utgå från en av dessa, nämligen den som brukar kallas Social konstruktion av teknik (Bijker 1995, Kline & Pinch 1999). Denna tradition öppnar för studier av skillnaden mellan olika sociala grupper i relation till teknik och parallella meningar om teknik (Feenberg 1999, Summerton 1998). Eftersom mitt fokus här är att identifiera och diskutera *olika* förväntningar på och sätt att använda teknik, blir det rimligt att relatera studierna till denna tradition.

Teknik får inte, enligt detta perspektiv, sin slutliga mening förrän kampen mellan de olika sociala krafterna är avgjord, förrän konsensus kan uppnås, förrän den tekniska utvecklingen kommit till ”closure”:

Closure, in the analysis of technology, means that the interpretative flexibility of an artifact diminishes. Consensus among the different relevant social groups about the dominant meaning of an artifact emerges and the ‘pluralism of artifacts’ decreases (Bijker 1995, s 86).

I relation till mitt intresse finns emellertid ett par begränsningar i detta antagande som måste diskuteras. I den tekniksociologiska och teknikhistoriska forskningen har fokus ofta varit på hur en viss bestämd teknik och dess funktion utvecklats till att bli som den blivit. Visserligen

uppmärksammas här många olika intressen och avsikter, men det finns också en uppenbar risk att den resulterar i en fokusering på ”closed” teknik, som på olika sätt skulle kunna komma in i och påverka praktiken. Problemet med detta är att den tenderar att exkludera användaren som medkonstruktör av tekniken i den konkreta praktiken (Heath & Luff 2000). Min poäng är därför återigen att om vi vill få möjlighet att studera teknik i handling blir det nödvändigt att betrakta dess mening som en empirisk fråga, det vill säga att inte ta den erbjudna meningen för given utan att studera hur mening skapas i konkret teknikanvändning (jämför Almqvist & Lidar 2007, Quennerstedt med flera 2008).

När barn har lärt sig vissa sätt att handla, som att sitta vid och inte dansa på ett bord, kan vi säga att de har socialiserats till att handla på ett specifikt sätt (jämför Bloor 1997, s 47). Användningen av en artefakt i en given praktik kan emellertid skilja sig väsentligt från det sätt som den brukar användas på, och den får därmed också en helt annan mening än i de flesta situationer. Ett problematiserande av closure-begreppet har därför stora konsekvenser för hur frågan om socialisation ska förstås: användarnas vanor att använda tekniken på ett visst sätt och deras avsikter med användandet kan skilja sig väsentligt från de sätt på vilka tekniken förväntas bli använd. De kan också skilja sig väsentligt från de användningssätt som tekniken blev utvecklad för.

Detta resonemang leder till frågor om användarnas möjligheter att bidra till formandet av tekniken. Å ena sidan kan de förväntas använda artefakter på ett särskilt och förutbestämt sätt. Å andra sidan kan de förväntas bidra till beslut om hur teknik ska användas (jämför Westlin 2000, Almqvist 2006). Användningen av teknik är således en mycket komplex del av människors liv (Feenberg 1999). Det är lätt att ett ensidigt fokus på den ena eller andra av dessa sidor låser undersökningar i antaganden om att vissa aspekter (som till exempel teknik) *i sig* determinerar människors handlingar. Men i studier med fokus på människors teknikanvändning i pågående undervisningsprocesser menar jag att det är viktigt att försöka undvika att på förhand göra antaganden om teknisk determinism och essentialism. Risken är annars att man förbiser de faktorer som gör det rimligt för aktörerna att agera som de gör i de studerade situationerna.

I det följande fokuseras dessa processer. Relationen mellan handling och teknik kommer därmed inte att behandlas som en relation mellan två separata entiteter som på ett eller annat sätt påverkar varandra utan som aspekter av en hel process. Det skulle således vara bättre att tala om *individer-som-agerar-med-artefakter-i-undervisnings-situationer*, men av praktiska skäl kommer jag istället att tala om teknikanvändning och liknande formuleringar i denna text.

## Metodologi

En av de viktigaste inspirationskällorna för utvecklingen av privilegieringsanalysen är Wittgensteins senare skrifter (1953/2001, 1958, 1969). I min läsning av hans texter har jag försökt följa hans rekommendation att undvika att konstruera generella teoretiska perspektiv på människors olika handlingar och att istället utveckla metoder som kan användas för att lösa problem som handlar till exempel om språk, praktik, det individuella och det sociala (jämför Pleasants 1999).<sup>5</sup>

## Vanor, sedvänjor och avsikter

Ett sätt att beskriva människors handlingar är att använda begreppen vanor, sedvänjor och avsikter. Jag har redan använt dessa begrepp i exemplet med bordet ovan. I det följande ska jag utveckla detta vidare.

I våra vardagliga praktiker handlar vi på olika sätt och tvekar inte om och i så fall hur vi kan eller bör handla. Vi handlar i enlighet med våra vanor. I den terminologi som introducerades av Wittgenstein står en mängd saker fast för oss i de språkliga praktiker – i de språkspel – som vi deltar i. För en kompetent deltagare finns alltid företeelser i ett språkspel som det inte är meningsfullt att tvivla på, *som deltagarna lärt sig att ta för givna* (Wittgenstein 1969, §144, §152).<sup>6</sup> Det innebär i sin tur att individuell kontinuitet måste förstås som en fråga om lärande. En person har lärt sig att handla på det ena eller andra sättet i liknande situationer (jfr Wickman & Östman 2002a, 2002b). I de flesta fall skulle det verka underligt om vi berättade för folk omkring oss om de saker som står fast för oss. Att berätta för någon att vi vet något säkert, att vi inte behöver betvivla att bordet går att använda till att ställa mat och dryck på till exempel, skulle i många situationer helt enkelt förefalla något besynnerligt (jfr Wittgenstein 1969, §553–554).

I ett språkspel, i en viss praktik, finns det alltså alltid sådant som tas för givet och inte är värt att betvivla. I själva verket kan man fundera på hur vi överhuvudtaget skulle kunna handla om det inte var så. Vad skulle ske om vi tvivlade på varje steg på vägen? Det är snarare så att de flesta praktiker bygger just på att inget tvivel förekommer. Och det är ofta mycket lätt att se vad som står fast för deltagare i en specifik praktik.

Why do I not satisfy myself that I have two feet when I want to get up from a chair? There is no why. I simply don't. This is how I act (Wittgenstein 1969, §148).

Detta betyder naturligtvis inte att vi inte kan eller bör tvivla, utan att det inte alltid är *rimligt* att tvivla. Att tvivla på att vi har två fötter när

vi ska resa oss upp och gå iväg i en given situation kan vara en mer eller mindre rimlig sak att göra. Det handlar om vad som kan ses som rimligt att göra i en viss situation. Det skulle framstå som fullständigt rationellt, rimligt och riktigt om en allvarligt skadad person tvivlade på att han eller hon hade några fötter kvar och därför såg efter på sina ben. Men när man ställer sig upp i en annan situation skulle det möjligen framstå som en underlig sak att göra.

Frågan om visshet är nära besläktad med frågan om hur ett misstag skulle se ut. En person, som handlar inom ett specifikt språkspel kan förväntas handla på ett specifikt sätt, efter vissa regler som gäller för den praktiken, och det skulle ses som ett misstag om hon inte gjorde det. Om vi vill förstå vad folk tar för givet i en praktik, vad som står fast för dem, kan vi fundera på hur ett misstag skulle se ut.

Vanor är i detta perspektiv något som skapas i sociala sammanhang. När vanor delas av många människor under en längre tid kallar vi dem för sedvänjor. Vi kanske handlar utifrån våra vanor i alla möjliga situationer, men i vissa av dem kommer vi kanske att bryta mot det sedvanliga.

It is not possible that there should have been only one occasion on which only one person obeyed a rule. It is not possible that there should have been only one occasion on which a report was made, an order given or understood; and so on. – To obey a rule, to make a report, to give an order, to play a game of chess, are *customs* (uses, institutions) (Wittgenstein 1953/2001, §199, emfas i original).

Sedvänjor kan därmed definieras som en grupps vanor. Om någon skulle uttrycka en sedvänja i ord, vilket visserligen oftast skulle vara en underlig sak att göra, skulle den ha formen av ”här brukar vi följa dessa regler och vi förväntar oss att du också gör det”. I förlängningen innebär detta resonemang att ett uppnående av visshet är samma sak som att lära sig vad som är värt att tvivla på och vad som inte är det (Wittgenstein 1969, §144, §449).

Om någon har för vana att bryta mot en sedvänja, som till exempel att alltid passa på att dansa på matbord så fort han kommer åt, betyder det att han eller hon inte kan eller vill följa sedvänjans regler. Av detta följer att vi kan ha för *avsikt* att följa, men också att bryta mot, praktikens regler. Avsikten att handla på ett särskilt sätt är därför bara möjlig att förstå i relation till specifika sociala handlingar.

An intention is embedded in its situation, in human customs and institutions. If the technique of the game of chess did not exist, I could not intend to play a game of chess. In so far as I do intend the construction of a sentence in advance, that is made possible by the fact that I can speak the language in question (Wittgenstein 1953/2001, §337).



Teknikanvändningens regler, och teknikens mening, konstitueras i de situationer där tekniken används eller diskuteras. Meningen är, i detta perspektiv, formad av deltagarnas vanor, de avsikter de har med användningen och de sedvänjor som gäller i situationen. Meningsskapandets regler kommer således inte in i en praktik utifrån, underifrån eller ovanifrån utan skapas i praktiken.

### Analyssteg

En privilegieringsanalys inspirerad av Wittgensteins skrifter fokuserar på hur olika fenomenets mening skapas i handling. En huvudpoäng i detta perspektiv är att vi måste försöka att undvika att grunda våra empiriska studier på antaganden om hur världen "verkliga är". Utifrån denna ambition och ovanstående teoretiska ramverk vill jag föreslå följande empiriska fråga. *Hur kan vi förstå det som rimligt för människor att använda och diskutera artefakter på de sätt de gör?*

Men analysen behöver inte stanna där. Det är visserligen intressant att klargöra vad människor gör i olika undervisningspraktiker, men jag menar att det är än mer intressant och väsentligt att klargöra relationen mellan förväntningarna på en specifik praktik och hur den konkret formar sig. Detta är intressant och väsentligt eftersom det kan bidra till kritiska diskussioner om till exempel utbildning och undervisning. Nigel Pleasants (1999) hävdar, utifrån en liknande ambition, att beskrivningar av handlingar kan utgöra en grund för reflektion över hur vi agerar i specifika situationer. Jag föreslår därför en diskursanalys i två steg för att leva upp till denna ambition.

(1) För det första görs en beskrivning av hur människor handlar i en given praktik. Här blir det, i enlighet med ovanstående resonemang, väsentligt att försöka förstå hur det blir rimligt att de agerar som de gör utifrån de omständigheter som råder i situationen, utifrån vilken logik de handlar om man så vill. Vidare är detta steg i sin tur uppdelat i tre steg, vilka beskrivs närmare i det empiriska exemplet nedan.

(2) För det andra jämförs denna beskrivning med andra möjliga beskrivningar i syfte att kunna föra en kritisk diskussion om relationen mellan förväntade handlingar och hur människor agerar i konkreta situationer. I föreliggande text utförs detta steg framför allt i diskussionsavsnittet, men kan också utvecklas vidare i framtida studier.

I det följande avsnittet ges ett exempel på vad både användarna och de som uttrycker förväntningar om användandet tar för givet i en undervisningspraktik. Ambitionen är att illustrera ovanstående ramverk och användningen av analysbegreppen vanor, sedvänjor och avsikter.

## Ett empiriskt exempel: Att tvivla eller inte tvivla

Följande empiriska exempel bygger på och utvecklar en tidigare studie av barns meningsskapande om växthuseffekten (Almqvist & Östman 2006). Samtal i sex olika grupper av elever (sammanlagt fjorton elever i åldrarna 13–14 år) spelades in på video, transkriberades och analyserades. Uppgiften som eleverna arbetade med under lektionen valdes med utgångspunkt i vårt intresse att studera om och hur de hanterar värdefrågor i naturvetenskaplig undervisning (jämför Östman 1998). Närmare bestämt ville vi se om och hur eleverna värderade information om växthuseffekten. Därför fick de följande uppgift:

Sök i Länkskafferiet efter information om Växthuseffekten. Adressen är <http://länkskafferiet.skolverket.se/>. Skriv tre meningar om det som Ni tycker är viktigast att veta om Växthuseffekten.

Det empiriska materialet för studien består av inspelade samtal och den hemsida som alla grupperna, utan undantag, använde för att hämta information, en hemsida producerad av Svenska naturskyddsföreningen.<sup>7</sup> Materialet analyseras i tre steg: (I) privilegieringsprocessen, (II) erbjudet innehåll och (III) användarnas avsikter.

### I. Privilegiering

Det första analyssteget fokuserar den process som James Wertsch (1991, s 124ff) kallar ”privilegiering”, en term han introducerar för att uppmärksamma det faktum att deltagare i en meningsskapande process mer eller mindre explicit värderar och bedömer vissa artefakter, information, frågor och så vidare som rimliga och fruktbara, medan andra, trots att de är tänkbara, ignoreras eller väljs bort. Den privilegiering som äger rum i meningsskapandet riktar lärandet i en viss riktning och mot ett specifikt innehåll. I den privilegieringsanalys som presenteras här fokuseras interaktionen mellan eleverna och internet i syfte att klargöra elevernas sökstrategier och om och i så fall hur de bedömer och värderar informationen de finner.

Grupperna arbetar alltså med en uppgift som i huvudsak handlar om att välja och välja bort information. Studien visar emellertid att eleverna helt enkelt kopierade den information som de fann.

Johan	Vi kanske borde skriva hur mycket varmare det blir nu då.
Martin	Ja (...) det borde vi nog skriva.
Johan	Det där kan vi ju skriva typ.
Melker	Ska vi göra det?
Johan	Så skriver vi det. Så ändrar vi typ några ord kanske.

Melker	°(ohörbart) vet att den finns°.
Johan	Ja (...) faktiskt.
Johan	Men globalt, det är ju inte typiskt oss.
Melker	Va?
Johan	Globalt.
Martin	Vad ska vi skriva då?
Melker	Runt om i världen (...) det måste man ju skriva det finns väl inget annat.
Johan	Okej, jag skulle inte skriva det eftersom jag inte vet vad det är men.
Martin	Vad skulle du skriva då?
Johan	Jag vet, inte, fast inte det eftersom jag inte vet vad det är.

När vi kommer in i situationen har Johan, Martin och Melker redan skrivit sin första mening och söker nu information till sin andra. Sekvensen ovan visar till att börja med att Johan föreslår att de ska skriva hur mycket varmare det blir på grund av den globala uppvärmningen och att Martin håller med. Men Johan föreslår också att de inte ska skriva av exakt som det står, utan att de ska ändra några ord. Han menar till exempel att ordet ”globalt” inte är ett ord som är typiskt för dem och bör ändras. Det tycks med andra ord som om de är fullt medvetna om att de inte förväntas skriva av informationen utan försöka formulera sig med egna ord. Martin och Melker undrar i sin tur vad de har för alternativ och en liten diskussion uppstår. Till slut skriver gruppen i alla fall sin tredje mening: ”Globalt har medeltemperaturen ökat med 0,6°C och havsytan stigit med 10–20 cm det senaste seklet.” Trots att ordet globalt aldrig riktigt fastställs i pojkarnas diskussion finns det alltså med i deras svar. En fråga man kan ställa sig utifrån detta är hur det kan vara rimligt för dem att agera som de gör. Är det till exempel så enkelt att de är nonchalanta och struntar i att lösa uppgiften så som de förväntas göra? Kanske kan man till och med hävda att de fuskar när de privilegierar information som de inte riktigt förstår. För att förstå hur det blir rimligt för dem måste vi emellertid också förstå det sammanhang i vilket de agerar. Vad det är för innehåll de möter på den aktuella sidan och vad de har för avsikter med sitt arbete.

## II. Erbjudet innehåll

Analysen av vilket innehåll som erbjuds motiveras av det faktum att det är i mötet med omvärlden som eleverna lär sig språkspel. Om de lär sig att värdera och bedöma information kan det bero på om de erbjuds möjlighet att erfara situationer där det förväntas av dem eller inte. Syftet med att ge eleverna uppgiften och användningen av den teknik de hade tillgång till var att de skulle ges möjlighet att privile-

giera information från olika håll, att välja och välja bort bland flera olika röster om växthuseffekten. Men studien visar med all önskvärd tydlighet att det inte är så enkelt som att tillgång till en viss teknik automatiskt ger upphov till en speciell typ av praktik.

I det andra analyssteget fokuseras de hävdelsesätt som förekommer i det erbjudna innehållet, det vill säga vad som sägs och hur det sägs (jämför Östman 1998). I texten som eleverna mötte på internet var det tydligt att de dominerande hävdelsesätten var *deklarerande* och *övertygande*.

Ett exempel på deklarerande hävdelsesätt, som karakteriseras av ett konstaterande av faktum, är just den mening som pojkarna skrev av: ”Globalt har medeltemperaturen ökat med 0,6°C och havsytan stigit med 10–20 cm det senaste seklet”.<sup>8</sup> Detta sätt förekommer i en stor del av texten, men kombineras också i stor utsträckning med ett övertygande hävdelsesätt, vilket leder till formuleringar som innefattar både vad som är och vad som bör göras. Låt oss se på ett exempel.

För oss här i norr kan det kanske vid första tanken bara kännas angenämt med ett lite varmare klimat. Att slippa tjocka varma kläder kan ju kännas lockande. Men faktum är att när jordens klimat blir varmare, får det stora negativa konsekvenser för både människor och djur. Det räcker med en temperaturökning på bara några grader för att jordens klimatsystem ska börja sättas ur spel. Det är vi själva som bär skulden – genom våra utsläpp av framför allt koldioxid. Och gör vi inget åt dessa utsläpp nu, så är vi faktiskt på väg mot mycket stora klimatförändringar!<sup>9</sup>

I textavsnittet hävdas för det första att klimatförändringarna har negativa konsekvenser för människor och djur, för det andra att människan är skyldig till dessa förändringar och för det tredje att människan därmed också är ansvarig för att hindra fortsatta negativa effekter. Detta sätt att tala om växthuseffekten är vanligt på den aktuella webbplatsen.

Genom att hävda människans skuld till den globala uppvärmningen som ett absolut faktum skulle det vara underligt att tvivla på det. Åtminstone inom ramen för textens språkspel. Det deklarerande och övertygande hävdelsesätten leder i detta exempel till en moralisk fråga om människans skyldighet att ställa till rätta det hon orsakat.

Ett sådant hävdelsesätt, en kombination av deklarerande och övertygande, bjuder inte in till kritiskt tänkande och reflektion. Och man kan till och med påstå att det i många situationer inte skulle vara *rimligt* att tvivla på dess innehåll. Det är snarare så att det bygger på en logik som kopplar värderande uttalanden och information om faktiska förhållanden på ett övertalande sätt. Om eleverna å andra sidan hade mött en text som fokuserat på att presentera olika åsikter om

växthuseffekten och den globala uppvärmningen, kanske till och med en text som uppmuntrat till kritiskt tänkande och diskussion, eller om de fått en något annorlunda formulerad uppgift, hade elevernas vana att skriva kanske också brutits. Detta är visserligen bara spekulation, men möjligen värt att undersöka vidare.

Det finns en sak i detta spekulerande som är viktig att poängtera, nämligen att det är just värt att *undersöka* och inget som vi kan veta på förhand. Men om vi återgår till vårt exempel, är det då inte så att sidans innehåll faktiskt påverkar eleverna att agera på ett särskilt sätt? Kanske, kanske inte. Problemet med att avsluta undersökningen här är att man skulle tvingas till ett antagande om att texten, och det innehåll den erbjuder, har en inneboende determinerande kraft. Men eftersom det alltid är tänkbart att någon kan tänkas ha för avsikt, och kanske lyckas, bedöma och värdera innehållet måste undersökningen fortsätta. Någon kan ha för avsikt att ifrågasätta de fakta som deklarerats och så vidare, vilket motiverar åtminstone ännu ett analyssteg om vi vill få reda på hur det blir rimligt för aktörerna att agera som de gör.

### III. Användarnas avsikter

Den andra delen av analysen av sammanhangets omständigheter handlar om deltagarnas avsikter. Den riktning deltagarnas verksamhet tar beror nämligen i detta exempel i stor utsträckning på om de har för avsikt att bedöma och värdera informationen eller ej. Resultatet visar en brist på bedömande och värderande språkspel, men också att det är fullständigt rimligt i den givna situationen. Samtliga grupper arbetar utifrån en ambition, en vana, att göra klart uppgiften så snart som möjligt. Valet av information görs i stort sett utan någon som helst diskussion. Låt oss gå tillbaka till ovanstående samtalssekvens, den som resulterar i att pojkarna skriver av meningen från webbplatsen och bestämmer sig för att använda ordet "globalt". Försättningen på samtalet ser ut enligt nedan. Martin har just frågat Johan vad han skulle skriva istället för ordet "globalt".

Johan	Jag vet inte, fast inte det eftersom jag inte vet vad det är.
Martin	Vad skulle du skriva då?
Johan	Jag vet inte, men inte det för jag vet inte vad det betyder.
Martin	Men det står liksom bara att vi skulle ta reda på vad som händer.
Johan	Okej, okej, okej

Här ställs två principer mot varandra. Johan hävdar å ena sidan principen att de ska använda ord som är deras, och som de förstår. Å

andra sidan väljer de att följa principen att på ett enkelt sätt välja och skriva ner sina tre svar, att bli klara med uppgiften så fort som möjligt. ”Men det står liksom bara att vi skulle ta reda på vad som händer.” Deras avsikt är att skriva ner information om vad som händer, inte nödvändigtvis att förstå. Detta är också ett genomgående mönster i övriga gruppers arbete; att bli klara med uppgiften de fått så fort som möjligt. Visserligen försöker klassens lärare vid upprepade tillfällen att få de olika grupperna att söka vidare och se om de till exempel finner motstridiga uppgifter i materialet. Och vissa grupper gör också det, men utan att det påverkar vad de skriver i sina svar.

### Slutsats

Elevernas huvudsakliga avsikter är alltså att bli klara med den uppgift de fått. Om de å andra sidan hade haft för avsikt att istället söka efter olika sätt att se på växthuseffekten och den globala uppvärmningen i syfte att bedöma och värdera information skulle resultaten förmodligen ha sett helt annorlunda ut. De hade privilegierat annan information. Men utifrån uppgiftens formulering, elevernas vana att använda informationstekniken på vissa sätt, sidans hävdelsesätt och elevernas avsikter, blir det möjligt att förstå *det som rimligt för eleverna att handla på det sätt de gör*. Exemplet visar med andra ord att relationen mellan förväntningar på och konkret användning av teknik är komplex och inte given på förhand.

### Diskussion

Hur relationen mellan förväntat och skapat undervisningsinnehåll ser ut är en angelägen didaktisk fråga. Elever förväntas skapa mening om olika typer av innehåll förmedlade genom till exempel skrivna texter, artefakter och lärares tal. Men det är inte alltid så att relationen mellan dessa förväntningar och det innehåll som sedan skapas är helt självklar. Ofta agerar undervisningens aktörer på ett sätt som i väsentlig grad skiljer sig från vad de förväntades göra.

Föreliggande artikel har fokuserat på frågan om hur teknikanvändning konstitueras i undervisningspraktiker, men resonemanget kan vidgas och även omfatta andra typer av undervisningsinnehåll. Man kan till exempel fråga sig hur det blir rimligt att agera som man gör inom ramen för undervisning i naturvetenskap, idrott och hälsa eller hållbar utveckling (jämför övriga artiklar i detta tidskriftsnummer), och naturligtvis också i andra skolämnen.

Utifrån detta resonemang blir det en väsentlig forskningsuppgift att försöka förstå hur det blir rimligt för undervisningens aktörer att

agera som de gör. Men för att förstå detta måste undervisningens innehåll problematiseras. För det första är det inte självklart vilket undervisningsinnehåll som ska erbjudas eleverna, eller hur det ska väljas. Didaktisk forskning har, från olika läroplansteoretiska utgångspunkter, visat hur urvalet av innehåll i olika praktikinära texter, som till exempel läromedel, kan förstås utifrån olika selektiva traditioner, olika diskurser.<sup>10</sup> Exempelvis har en stor mängd forskning visat att undervisningsinnehållet inom de naturvetenskapliga ämnena kan väljas med utgångspunkt i olika visioner om utbildningens roll för det framtida samhället (Roberts 2007).

För det andra är det inte säkert att det innehåll som skapas i den konkreta praktiken är detsamma som eleverna erbjuds i texter eller genom lärares tal (Lundqvist et al. 2007, 2008). Det kan till och med vara så att det uppstår en stor skillnad mellan det som förväntas och det som skapas (Almqvist 2005). Undervisningspraktiken påverkas av en mängd faktorer, inte minst av de artefakter som deltagarna har tillgång till och vad dessa möjliggör (Almqvist & Lidar 2007, Quennerstedt et al. 2008). Det blir därför väsentligt att försöka förstå relationen å ena sidan mellan det innehåll som erbjuds, det vill säga de förväntningar som ställs på en undervisningspraktik och dess aktörer och å den andra sidan det innehåll som sedan skapas i den konkreta praktiken.

I ett sociokulturellt perspektiv på lärande är användningen av olika typer av artefakter en central del av människors handlingar och lärande. Genom historien har människor utvecklat och använt föremål för att på olika sätt kompensera för brister i den mänskliga naturen, för att göra det möjligt att göra saker som annars vore omöjliga att göra. Det är emellertid inte så att det alltid är självklart och givet på förhand hur en viss teknik ska användas. Vi kan förvänta oss att ett visst hjälpmedel ska fungera på ett visst sätt, men sedan kan det visa sig att det inte alls går att använda som vi tänkt. Det kan till och med vara så att vi inte alls förväntar oss något av en artefakt eftersom vi inte lärt oss vad vi kan förvänta oss av den. Dessutom kan vi naturligtvis möta andra människor med andra förväntningar än våra. I alla dessa fall kan tekniken bli föremål för diskussion. Oftast använder vi emellertid tekniska hjälpmedel utan att reflektera, vi tar deras användning för given.

I undervisningspraktiker inkluderas alltid vissa sätt att använda artefakter, medan andra utesluts. I exemplet som presenterats ovan konstituerades informationstekniken som en källa för information som eleverna skrev av. Det tycktes vara fullständigt självklart för eleverna att använda den på detta sätt. Samtidigt skulle den också, under andra omständigheter, ha kunnat konstitueras på *andra sätt*. I ett sociotekniskt perspektiv på artefakter är detta ett viktigt resultat. Det pekar nämligen på det faktum att teknikens mening skapas i

användningen, att den inte kommer in som ett förbestämt verktyg som determinerar situationens utformning. Den teknikanvändning som konstituerades i denna situation skiljer sig radikalt från det sätt tekniken förväntades bli använd av dem som konstruerade uppgiften som barnen arbetade med.

Att använda teknik på de sätt som människor gör kan ibland verka vara en underlig sak att göra eftersom de förväntades agera annorledes. Det kan verka underligt att eleverna i vårt exempel kopierade information från internet utan att diskutera informationens relevans. Men, som vi sett ovan, var detta ett fullt rimligt sätt att agera i den situationen. För det första presenterades det erbjudna innehållet på ett deklarerande och övertalande sätt med lite, eller inget utrymme för ifrågasättande och diskussion. För det andra visar exemplet att eleverna hade som övergripande avsikt att göra klart uppgiften som de fått så snabbt som möjligt. Vi kan föreställa oss att praktiken skulle ha sett helt annorlunda ut om texten hade formulerats med ett annat hävdelsesätt, eller att eleverna hade haft andra avsikter med sitt arbete. Detta bör emellertid ses som utgångspunkter för vidare undersökningar.

Om det är möjligt att det finns olika och parallella meningar om en teknik och dess användning, och om teknikens mening konstitueras i handling, kan man också fundera på hur tekniken *borde* användas. Innan vi går vidare med dessa frågor vill jag emellertid poängtera att jag här inte har för avsikt att komma med ett färdigt och slutgiltigt svar. Jag vill snarare ge ett bidrag till en diskussion om teknikanvändning och dess relation till lärande och socialisation.

Teknikens mening konstitueras i konkret användning, vilket innebär att den kamp om tekniken och dess användning som präglar teknikutveckling, inte slutar i en slutgiltig closure. I undervisningssituationer betyder detta att elevers användning av teknik, deras vanor och sedvänjor, i kombination med de problem de arbetar med i en specifik situation, bidrar till att konstituera teknikens mening i handling. I exemplet ovan har jag visat att det är möjligt att förstå eleverna handlingar som rimliga. De använder sina tidigare erfarenheter av informationsökning på internet, samtidigt som det skulle kunna vara möjligt för dem att agera på ett annat sätt, åtminstone hypotetiskt. Det kunde ha varit så att de istället fokuserade på att leta efter, diskuterade och valde mellan en mängd olika sätt att se på växthuseffekten, den globala uppvärmningen och människans ansvar. Men, som sagt, tycks de ta det sätt de använder tekniken på för given. I Wittgensteins terminologi står den fast för dem.

Även om min huvudpoäng här är att ett innehåll, till exempel artefakternas mening, konstitueras i mänskliga praktiker, är det inte så att vi kan göra vad vi vill, åtminstone inte utan att bryta mot de regler



som gäller för praktiken (eller mot naturens lagar). Genom historien har man försökt lösa en mängd olika pedagogiska problem med hjälp av teknikanvändning (Almqvist 2006). Vissa av dessa försök och förväntningar har tagit form som önskemål och förhoppningar, medan andra uttryckts som krav. Detta öppnar för frågor om vem som ska få bestämma om, hur och till vad tekniska hjälpmedel ska användas i undervisningssammanhang.

Om vi nu slutligen ska försöka besvara frågan hur relationen ser ut mellan förväntad och faktisk användning måste svaret i detta perspektiv bli att det beror på omständigheterna. I vissa situationer kommer det att finnas en mycket svag koppling mellan vad som förväntades av aktörerna och vad de sedan gör. I andra situationer kommer kopplingen att vara betydligt starkare. Det innebär i sin tur att förväntningar kan vara alltifrån önskemål och förhoppningar till krav, regler och lagar. Uppenbarligen är det inte möjligt att göra vad som helst med teknik i en given situation. Både artefakterna och det sociokulturella sammanhanget begränsar. Min poäng är emellertid att utrymmet för olika sätt att agera ofta är mycket större än vad som ibland antas. I detta perspektiv blir det betydelsefullt att inom didaktisk forskning fortsätta studera *hur individer agerar med hjälp av artefakter i undervisningssituationer*.

Noter

1. Den forskning som här presenteras har finansierats av Björn Svedbergs stiftelse för naturvetenskap och teknik samt Utbildningsvetenskapliga fakulteten, Uppsala universitet.
2. Det skulle leda alltför långt att i föreliggande text ens försöka beskriva och diskutera den forskning som bedrivs i fältet (för en avgränsad, och för denna artikel relevant, genomgång, se Almqvist 2005, s. 15–18). En svårighet i att försöka beskriva forskningsfältet består i att frågan hanteras utifrån vitt skilda teoretiska perspektiv (för en genomgång, se Koschmann 1996), inom olika innehållsliga fält (för genomgång inom området *Science Education*, se Linn 1998) och med olika forskningsfokus (se till exempel den samling artiklar som gjorts i *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (Jonassen 2004)). Av detta skäl kommer texten att avgränsas till didaktisk forskning inom ramen för sociokulturella perspektiv på lärande (till exempel Säljö 1998, 1999 och Säljö & Linderoth 2002).
3. Det perspektiv som här utvecklas har stora likheter med, och samma ambition som, det så kallade transaktionella perspektiv som utvecklas och används i andra studier i detta tidskriftsnummer (till exempel Johan Öhmans artikel).
4. För introduktion till olika forskningstraditioner inom teknikhistoria och tekniksociologi, se de ofta refererade antologierna Bijker & Law (1994) och Mackenzie & Wajcman (1999).
5. Wittgensteins skrifter har haft stort inflytande över utvecklingen av olika diskursanalytiska traditioner. Här är inte platsen att redogöra ingående för detta. För introduktion till hans liv och verk, se Fann (1969/93), eller ännu hellre Monk (1992). För introduktion till hans inflytande på diskursanalytisk forskning, se Jørgensen & Phillips (2002). För introduktion till hans inflytande över samhällsvetenskaplig forskning i bredare mening se Pleasants (1999). Se även övriga artiklar i detta tidskriftsnummer för ytterligare exempel på hur hans skrifter kan användas som inspiration vid studier av undervisning.
6. För vidare diskussion om Wittgensteins språkspelsbegrepp och dess användning i pragmatiska studier av meningsskapande, se t.ex. Johan Öhmans och Leif Östmans artiklar i detta tidskriftsnummer.
7. <http://www.snf.se> (besökt 27 maj, 2003). Den aktuella sidans innehåll har genomgått stora förändringar efter detta datum, men en utskrift av de sidor eleverna mötte finns att tillgå hos författaren till föreliggande artikel.
8. <http://www.snf.se> (besökt 27 maj, 2003).
9. <http://www.snf.se> (besökt 27 maj, 2003).
10. För en diskussion om de meningserbudanden som görs i praktikinära texter, se till exempel Quennerstedts artikel i detta temanummer.

## Referenser

- Almqvist, Jonas (2005): *Learning and Artefacts. On the Use of Information Technology in Educational Settings* (Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Social Sciences 3). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Almqvist (2006): Teknikretorik i utbildningspolitik: En historisk fallstudie. *Pedagogisk forskning i Sverige* 11(1), s 21–39.
- Almqvist, Jonas & Lidar, Malena (2007): *Situations and artefacts*. Contribution to the ESERA conference in Malmö, Sweden, August 21–25 2007.
- Almqvist, Jonas & Östman, Leif (2006): Privileging and artifacts: On the use of information technology in science education. *Interchange* 37(3), s 225–250.
- Bijker, Wiebe E. (1995): *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Bijker, Wiebe E. & Law, John, red (1994): *Shaping Technology/ Building Society. Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Bloor, David (1997): *Wittgenstein, Rules and Institutions*. London: Routledge.
- Bromley, Hank, & Apple, Michael W., red (1998): *Education/ Technology/Power. Educational Computing as a Social Practice*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Cuban, Larry (1986): *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology Since 1920*. New York: Teachers College Press.
- Dev, Parvati & Walker, Decker F. (1999): From virtual frog to frog island: design studies in a development project. *Journal of Curriculum Studies* 31(6), s 635–659.
- Dobres, Marcia-Anne (2000): *Technology and Social Agency. Outlining a Practice Framework for Archaeology*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Fann, Kuan Tih (1969/1993): *Ludwig Wittgenstein. En introduktion*. Göteborg: Daidalos.
- Feenberg, Andrew (1999): *Questioning Technology*. London: Routledge.
- Grossen, Michele & Pochon, Luc-Olivier (1997): Interactional perspectives on the use of the computer and on technological development of a new tool: The case of word processing. I Lauren Resnick, Roger Säljö, Clotilde Pontecorvo & Barbara Burge, red: *Discourse, Tool and Reasoning. Essays on Situated Cognition*, s 265–287. Berlin & New York: Springer Verlag.

- Jonassen, David H., red (2004): *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (Second edition). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Jørgensen, Marianne & Phillips, Louise (2002): *Discourse Analysis as Theory and Method*. London: Sage.
- Kline, Ronald & Pinch, Trevor (1999): The social construction of technology. I Donald MacKenzie & Judy Wajcman, red: *The Social Shaping of Technology* (Second edition), s 113–115. Buckingham: Open University Press.
- Koschmann, Timothy (1996): Paradigm shifts and instructional technology: An introduction. I Timothy Koschmann, red: *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*, s 1–22. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Linn, Marcia C. (1998): The impact of technology on science instruction. Historical trends and current opportunities. I Barry J. Fraser & Kenneth G. Tobin, red: *International Handbook of Science Education*, s 265–294. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lundqvist, Eva; Almqvist, Jonas & Östman, Leif (2007): *Companion meanings in classroom communication*. Contribution to the ESERA conference in Malmö, Sweden, August 21–25, 2007.
- Lundqvist, Eva; Almqvist, Jonas & Östman, Leif (2008): *Analyzing socialization in science classroom communication*. Contribution to the AERA conference in New York, NY, March 24–28, 2008.
- MacKenzie, Donald & Wajcman, Judy (1999): Introductory essay: the social shaping of technology. I Donald MacKenzie & Judy Wajcman, red: *The Social Shaping of Technology*, 2<sup>nd</sup> edition, s 3–27. Buckingham: Open University Press.
- Monk, Ray (1992): *Ludwig Wittgenstein – geniets plikt*. Göteborg: Daidalos.
- Naturskyddsföreningen: <http://www.snf.se> (besökt 2003–05–27).
- Papert, Seymour (1994): Hur gör giraffen när den sover? Skolan, datorn och kunskapsprocessen. Göteborg: Daidalos.
- Pleasant, Nigel (1999): *Wittgenstein and the Idea of a Critical Social Theory. A Critique of Giddens, Habermas and Bhaskar*. London & New York: Routledge.
- Quennerstedt, Mikael; Almqvist, Jonas & Öhman, Marie (2008): *Keep your eye on the ball. On the use of artefacts in physical education*. Paper presenterat på BERAs konferens i Edinburgh.
- Roberts, Douglas (2007): Scientific literacy/Science literacy. I Sandra K. Abell & Norman G. Lederman, red: *Handbook of Research on Science Education*, s 729–780. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

- Skolverket: *Länkskafferiet*. <http://länkskafferiet.skolverket.se> (besökt 2003-05-27 och 2008-10-04).
- Summerton, Jane (1998): Stora tekniska system. En introduktion till forskningsfältet. I Pär Blomqvist & Arne Kaijser, red: *Den konstruerade världen. Tekniska system i historiskt perspektiv*, s 19-43. Stockholm: Brutus Östlings Bokförlag Symposium.
- Säljö, Roger (1998): Learning inside and outside schools: Discursive practices and sociocultural dynamics. I Douglas A. Roberts & Leif Östman, red: *Problems of Meaning in Science Curriculum*, s 39-53. New York & London: Teachers College Press.
- Säljö, Roger (1999): Learning as the use of tools. A sociocultural perspective on the human-technology link. I Karen Littleton & Paul Light, red: *Learning with Computers. Analysing Productive Interaction*, s 144-161. London & New York: Routledge.
- Säljö, Roger & Linderöth, Jonas, red (2002): *Utmaningar och e-frestelser. IT och skolans lärkultur*. Stockholm: Prisma.
- Wertsch, James V. (1991): *Voices of the Mind. A Sociocultural Approach to Mediated Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wertsch, James V. (1998): *Mind as Action*. New York & Oxford: Oxford University Press.
- Wertsch, James V., Del Rio, Pablo & Alvarez, Amelia, red (1995): *Sociocultural Studies of Mind*. New York: Cambridge University Press.
- Westlin, Anders (2000): *Teknik och politiskt handlande. Rationalitet och kritik i den samhällsorienterande undervisningen* Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala Studies in Education, 95.
- Wickman, Per-Olof & Östman, Leif (2002a): Learning as discourse change: A sociocultural mechanism. *Science Education* 86(5), s 601-623.
- Wickman, Per-Olof & Östman, Leif (2002b): Induction as an empirical problem: How students generalize during practical work. *International Journal of Science Education* 24(5), s 465-486.
- Wittgenstein, Ludwig (1953/2001): *Philosophische Untersuchungen/ Philosophical Investigations*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Wittgenstein, Ludwig (1958): *Preliminary Studies for the "Philosophical Investigations"*. Generally Known as the *Blue and Brown Books*. Oxford: Basil Blackwell.
- Wittgenstein, Ludwig (1969): *Über Gewissheit/On Certainty*. New York: Harper & Row Publishers.
- Östman, Leif (1998): How companion meanings are expressed by science education discourse. I Douglas A. Roberts & Leif Östman,

red: *Problems of Meaning in Science Curriculum*, s 54–70. New York & London: Teachers College Press.

Östman, Leif, red (2003): *Erfarenhet och situation i handling. En rapport från projektet Lärande i naturvetenskap och teknik*. Pedagogisk forskning i Uppsala 147. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.