

# UNGA ELEVER MED EGEN DATOR – NÅGRA LÄRARES TANKAR OM HUR DERAS UNDERVISNING PÅVERKAS

*Ina von Schantz Lundgren och Mats Lundgren*

## ABSTRACT

This article, based on a case study in a One-to-One school, draws attention to how teachers perceive that their teaching is influenced when their pupils get a laptop. The result shows that when digital learning resources are used it creates new opportunities, as well as new and problematic situations. The teaching can be organized in new ways and the subject content could be presented in other ways, but this also takes time for teachers to prepare and learn to teach in this way. The study confirms what other studies of One-to-One-schools have found, for example, that the pupils become more motivated and it is calmer in the classroom. When pupils get a laptop, it will change teachers' roles, to more of planning and flexible teaching and less of traditional teaching.

*Key words: One-to-One-schools, digital learning resources.*

När elever i En-till-En-skolor utrustas med en egen bärbar dator med internetuppkoppling möter de en "osorterad" och oändlig värld som de ska lära sig om, förhålla sig till och förstå. Datorer erbjuder också tillgång till digitala läresurser (Skolverket, 2009). Det skapar möjligheter för att kunna stödja elevernas lärande på andra sätt än traditionellt analogt lärande med studiematerial som boken, pennan och skrivboken (se t.ex. Kroksmark, 2011). IT- och energiministern Anna-Karin Hatt (Regeringskansliet, 2011) uttrycker att det är en strategisk utmaning för skolor hur IT nyttjas för elevers lärande, vilket i sin tur är beroende av lärarens kompetens och förståelse för de möjligheter som digitala läresurser erbjuder. Den digitala tekniken utmanar traditionell undervisning och hur den organiseras (Grieshaber, 2010). Syftet med vår artikel är att från ovanstående utgångspunkter synliggöra och diskutera hur lärare i en En-till-En-skola tänker om och organiserar sin undervisning, i det här fallet med fokus på yngre elever. Artikeln avser att vara ett bidrag för att belysa en lärarroll stadd i förändring genom den digitala teknikens intåg i skolans värld.

## INA VON SCHANTZ LUNDGREN

*fil.dr och lektor i pedagogik  
Akademin Undervisning och humaniora, Högskolan Dalarna  
E-post: ivo@du.se*

## MATS LUNDGREN

*fil.dr och docent i sociologi, lektor i pedagogik  
Akademin Undervisning och humaniora, Högskolan Dalarna  
Verksamhetsledare, Pedagogiskt Utvecklingscentrum Dalarna (PUD)  
E-post: mlu@du.se*

## DATORNS INTÅG I SKOLANS VÄRLD

Många elever i Sverige är redan utrustade med en bärbar dator. Sommaren 2011 fanns cirka 150 kommunala och fristående skolor, framför allt gymnasieskolor och grundskolor i årskurs 7 - 9, som anammat En-till-En som pedagogisk idé, baserat på en tanke om att undervisningen på nya sätt kan utvecklas när eleverna utrustas med en egen dator.<sup>1</sup> I grundskolans nya läroplan från 2011 (s. 14) sägs att en elev efter genomgången grundskola ska kunna: "/.../ använda modern teknik som ett verktyg för kunskapssökande, kommunikation, skapande och lärande".

Maine Learning Technology Initiative (MLTI) initierade 2001 det första delstatsövergripande En-till-En-projektet i USA. En annan tidig En-till-En-satsning utgjordes av the Texas Technology Immersion Pilot (TIP) (Weston & Bain, 2010). Ingen av dessa satsningar visade emellertid på ett förbättrat lärande för eleverna i form av att det avspeglade sig i bättre kunskapsresultat. Istället har En-till-En beskrivits som ett i raden av förhoppningsfulla försök att utveckla och förändra undervisningen (Cuban 2006). Weston och Bain (2010) skriver att om En-till-En ska kunna reformera skolan storskaligt och uthålligt krävs en ny vision där elevers lärande blir ett gemensamt ansvar för lärare, elever och föräldrar. De hävdar att det krävs ett paradigmskifte som innebär att en dator till varje elev inte bara fokuserar på tekniken eller att tekniken i sig kan utveckla lärandet. Skolan måste på ett annat sätt än idag bli "inbäddad" i samhällets struktur och kultur. Detta innehåller också problem av olika slag, som att ett digitaliserat informationssamhälle genom mängden information riskerar att skapa fragmenterade uppfattningar om hur världen är beskaffad (Livingstone, 2002). Behovet av att skolan bidrar till att elever kan använda digitala resurser i kreativa och innovativa syften ökar, men även behovet av att utveckla elevers kritiska tänkande, förmåga att hitta och använda goda argument samt att inta både ett ifrågasättande och nyfiket förhållningssätt (Frau-Meig, 2008; Andersson, 2010).

## En lärarroll stadd i förändring

Weston och Bain (2010) argumenterar för att användning av digitala resurser i undervisningen måste ses som en del av lärarens profession. Grieshaber (2010) skriver att det som har störst betydelse när varje elev utrustas med en bärbar dator är lärarens engagemang. Det handlar om hur lärare uppfattar betydelsen av digitala läresurser, hur tillgängligt datorstödet är, men också av vilken kvalitet det datorstöd som erbjuds har. Babel och Kay (2010) lyfter fram att det också är en fråga om

möjligheten till kompetensutveckling, att övergripande ledningsnivåer understödjer digitalisering av skolan och hur det kulturella klimatet ser ut vad gäller inställningen till digital teknik i den aktuella skolan. Solomoniduo (2009) uttrycker att digital teknik i skolan, i allt för liten utsträckning, har kommit att användas som ett medel för att involvera eleverna i sitt eget lärande. Ertmer och Ottenbreit-Leftwich (2010) argumenterar för att om digitala läresurser används för att göra undervisningen mer elevcentrerad kommer elevernas studieresultat förbättras. Hoban och Nielsen (2010) pekar i det sammanhanget på att Ipod, Facebook, MySpace och Youtube<sup>2</sup> innehållsmässigt byggs upp av de texter, foton och filmer som användarna själva lägger in. De anser vidare att genom elevernas vana vid dessa medier finns potential för att med hjälp av sådana nätsajter understödja elevernas lärande vad gäller skolrelaterade kunskaper.

#### Elevers lärande i En-till-En-skolor

I en forskningsstudie av En-till-En-skolor i USA fann Zucker (2005) att eleverna uppvisade ökade ambitioner, engagemang, intresse för sina studier och att det även ledde till en ökad interaktion mellan elev och lärare. Emellertid uppgav en del elever tvärtom att deras interaktion med lärarna minskade. Det finns också studier gjorda i Sverige som redovisar att tillgången till en egen dator ökar elevernas motivation och entusiasm samt att arbetsmiljön i klassrummet blir lugnare (Tallvid & Hallerström, 2009; Tallvid, 2010). Andra studier visar att samarbete vid datorn för yngre elever bidrar till att främja deras läs- och skrivinläring (Alexandersson, Hurtig & Söderlund, 2004), men det finns även studier som tvärtom säger att datoranvändning försämrar elevers läsförmåga (Rosén & Strietholt, 2010). Kjällander (2011) lyfter fram att det är problematiskt att elevers kreativitet i en digital lärmiljö blir osynligt därför att sådana processer inte tas i beaktande i skolans lärandekultur. Säljö och Linderöth (2002) framhåller att elever utvecklar nya former av strategier för att lösa problem när de använder datorer. De lär sig att de tillåts göra fel och att prova på nytt. En annan aspekt är att elever i tonåren ofta är självlärda datoranvändare och att unga människor inte associerar användandet av digital teknik med lärande (Andersson & Wilhelmsson Ramshage, 2010). Agee och Alterriba (2009) hävdar att tonåringars intresse för att använda datorer väcks genom möjligheterna att etablera sociala relationer och att deras informations-sökning baseras på personliga intressen. De antog därför att elever inte självklart ser datoranvändande som ett redskap för lärande i institutionella studiemiljöer. Wolfe och Flewitt (2010) hävdar att barn och ungdomar behöver bli "litterata" i sin användning av nya digitala media som en del i att förbereda sig för sin roll som vuxna samhällsmedborgare.

#### Forskning om skolans digitalisering uppvisar olika resultat

Den forskning som finns om vad som händer när klassrummet digitaliseras pekar åt olika håll, där såväl positiva som negativa effekter har rapporterats. En slutsats av de studier som genomförts i Sverige är att det fortfarande är oklart på vilket sätt elevernas lärande och deras prestationer påverkas.

Vi saknar i Sverige nationellt storskaliga studier och forskning när det gäller mätbara effekter av IKT-användningen på elevers inläring och utveckling. Vi behöver därför initiera omfattande studier inom detta område (Teknikdelegationen, 2010, s. 25).

Den internationella forskningen om datorers användning i skolan är däremot omfattande, men också svåröverblickbar eftersom den omfattar en mängd olika aspekter och infallsvinklar av hur undervisningen och elevernas lärande påverkas (Cuban, 2006; Myndigheten för Skolutveckling, 2007; Frau-Meig, 2008; Agee & Alterriba, 2009; Grieshaber, 2010; Weston & Bain, 2010). I dagens skolmiljöer, i Sverige liksom i många andra länder, pågår dessutom mängder av utvecklingsarbeten och projekt för att införa digitala läresurser i undervisningen. Skolverket har till exempel publicerat en omfattande referenslista/forskningsöversikt om IT och lärande. Denna omfattar uteslutande engelskspråkiga referenser med ett brett innehållsmässigt spektra (<http://www.skolverket.se>).

#### STUDIENS GENOMFÖRANDE

Resultatet från vårt empiriska arbete ingår i en pågående fallstudie av ett kommunalt En-till-En-projekt som omfattar samtliga klasser i en F-9-skola, vilket startade hösten 2009 och avslutas vid utgången av år 2012.<sup>3</sup> En fallstudie förväntas kunna fånga enskildheter i det som äger rum, men också relatera detta till det komplexa sammanhang som omger ett enskilt fall (Stake, 1995) för att upptäcka vanligt förekommande mönster (Trost, 1997). Bauman och May (2004) uttrycker det som att vi kan förstå "olika företeelser genom att sätta in dessa i ett meningsfullt sammanhang" (s. 221).

Datainsamlingen genomförs kontinuerligt under projektets gång genom så kallad triangulering där flera olika datainsamlingsmetoder används parallellt (Cohen & Manion, 1994). Data har, för den här artikeln, samlats in via observationer vid sammanlagt fem skolbesök. Dessa har i huvudsak fungerat som ett sätt att bidra till att skapa en bild av sammanhanget och att utgöra en bakgrundsfond mot vilka våra data, som även samlats in på andra sätt, kan relateras. Detta har således väglett oss att välja ut situationer som framstått som betydelsefulla i lärarnas undervisning i en En-till-En-miljö. Det ligger i sakens natur att denna fond inte låter sig beskrivas i sin helhet, utan den får i stället ses som en del av vår förförståelse och vårt arbetssätt som kan hjälpa oss att sortera våra insamlade data. Vi har också samlat information om sammanhanget och erfarenheter om hur undervisningen bedrivs och konsekvenser av detta genom att vi ingår som två av åtta medlemmar i projektets styrgrupp där bland annat rektorn för den skola där undersökningen genomförs och den lokala projektledaren ingår. Vid dessa möten redovisar skolans rektor och den lokala projektledaren hur arbetet utvecklas och de erfarenheter som görs under tiden som projektet framskrider. Denna grupp träffas två gånger per termin och vi har sedan hösten 2009 deltagit i sex stycken möten. Vidare har anteckningar förts från informella samtal med lärare vid besök på skolan och med grundskolechefen och styrgruppsmedlemmar.

Två av skolbesöken skedde i samband med att vi medverkat som lärare i en delkurs om 7,5 högskolepoäng (Pedagogiskt utvecklingsarbete och utvärdering) inom ramen för en högskolekurs (Grundsyn i specialpedagogik, pedagogiskt utvecklingsarbete och utvärdering, 22,5 högskolepoäng). Flertalet av skolans lärare deltog i kursen, som var förlagd på skolan, som ett led i en kompetensutvecklingsinsats för att stödja projektets genomförande. Kursens syfte var förutom att förbättra lärarnas färdigheter att möta elever med särskilda behov även att utveckla deras kunskaper om pedagogiska utvecklingsprocesser med fokus på digital kompetens. I samband med detta fick lärarna diskutera hur projektet påverkade deras undervisning, vilket sedan redovisades inom kursens ram, både muntligt och skriftligt.

Inspelade intervjuer har genomförts med tre lärare, varav en samtidigt också var den lokala projektledaren, och med skolans rektor och grundskolechefen. Intervjuerna hade formen av samtal med stöd av frågor som var inriktade mot hur lärarnas undervisning hade påverkats organisatoriskt, didaktiskt, pedagogiskt och innehållsmässigt av att deras elever hade utrustats med varsin bärbar dator. Intervjuerna skrevs sedan ut avseende de delar som rörde lärarnas undervisning och hur denna påverkats.

Valet att intervjua grundskolechefen och skolans rektor utgick ifrån att de antogs ha överblick över hela processen. De har i sitt arbete mött och informerats av den berörda personalen om de möjligheter och problem med undervisningen som de hade stött på i En-till-En-projektet. Detta gällde även den lokala projektledaren, men som också i sin roll som lärare hade kommit i daglig kontakt med hur de bärbara datorerna hade påverkat undervisningen. Två övriga lärare valdes därför att de var erfarna pedagoger som hade reflekterat över hur datorn kunde användas i undervisningen, den ena av dem hade en delvis kritisk inställning till En-till-En och den andra var positiv till de möjligheter de digitala lärresurserna hade gett så långt in i projektet. Denne lärare hade också kontinuerligt fört dagbok om vad som hände i klassrummet från det att En-till-En-projektet startade. Vi har haft tillgång till dagboken i dess helhet och den kom att bli en viktig del av vårt empiriska material. Dagboken återger lärarens observationer, tankar och reflektioner som vi sedan har använt och tolkat i relation till studiens syfte.

Att vi följer det studerade projektet under lång tid gör att vi måste förhålla oss till vad som kan kallas insiderproblematik. Det innebär både för- och nackdelar. En nackdel kan vara att det kan bli svårt att se nya samband. Till fördelarna hör att genom att bli bekant med den studerade miljön kan en förståelse nås som en utanförstående kan ha svårt att uppnå. Vi är medvetna om denna problematik och hanterar det bland annat genom att tolka insamlade data i relation till en tolkningsram (Lundgren, 1999; von Schantz Lundgren, 2008).

## TOLKNINGSRAM

Tolkningsramen byggs upp från tre infallsvinklar av hur lärares undervisning i en En-till-En-skola kan beskrivas och förstås. Dessa utgörs av 1) hur lärare förmår integrera digital teknik och digitala lärresurser, pedagogik och ämnesinnehåll i

sin undervisning, 2) hur denna integrering kommer till uttryck på olika nivåer i undervisningen och 3) de fyra aspekterna, interaktivitet, berättande, motivation och samarbete som är betydelsefulla hur digital teknik och digitala lärresurser kan förändra de pedagogiska förutsättningarna för lärarnas undervisning. Dessa tre infallsvinklar används sedan för att strukturera och presentera resultatet och det är från dessa utgångspunkter som resultatet därefter tolkas och diskuteras.

Den första infallsvinkeln utgörs av den så kallade TPACK-modellen<sup>4</sup> som utgår från Shulmans (1986) teori om hur lärare behöver utveckla sin förmåga att kombinera och integrera pedagogisk kunskap och ämneskunskap, benämnt som Pedagogical Content Knowledge. Till detta har fogats begreppet Technological Knowledge. TPACK står nu för Technological<sup>5</sup> Pedagogical Content Knowledge. Huvudbudskapet i denna modell är betydelsen av att lärare designar sin undervisning så att digital teknik och digitala lärresurser, pedagogisk kunskap och ämneskunskap på ett medvetet och reflekterat sätt samspelar i, vad som uttrycks som, en komplex väv (Koehler & Mishra, 2005). Kunskapsteoretiskt och pedagogiskt vilar TPACK-modellen på konstruktivistisk grund, pragmatism och problembaserat lärande.

Den andra infallsvinkeln avser en kategorisering i fyra nivåer avseende hur undervisningen i digitala lärmiljöer organiseras och på vilka sätt som digital teknik och digitala lärresurser används, beskriven genom den så kallade SAMR-modellen (Puentedura, 2009). På den mest grundläggande nivån använder lärare datorn och de digitala lärresurser som den erbjuder som ersättning (*substitution*) för andra pedagogiska verktyg, men utan att någon funktionell förändring sker. På nästa nivå (*augmentation*) har lärare upptäckt hur digital teknik och digitala lärresurser kan erbjuda former för lärande som inte tidigare var möjliga. Den tredje nivån (*modification*) innebär att lärare på signifikanta sätt designar sin undervisning på sätt som skiljer sig från de som tidigare använts. Den mest avancerade nivån (*redefinition*) innebär att lärare omdefinierar sin undervisning till mer samverkande och producerande former utifrån de möjligheter som ges vid användandet av digitala resurser. Detta skapar nya kunskapsbehov och kunskapsformer där elever kan lära saker som tidigare inte var möjligt. Puentedura (2009) ser dock inte dessa nivåer som huvudsakligen hierarkiska. Det är istället uppgiften som avgör på vilken nivå som undervisningen genomförs.

Den tredje infallsvinkeln utgörs av fyra aspekter som är betydelsefulla för att synliggöra hur digital teknik och digitala lärresurser kan bidra till att utveckla undervisning (Gärdenfors, 2010). Den första aspekten är *interaktivitet*. Elevers möjlighet att lära kan antas öka om eleven kan påverka händelseförloppet i läroprocessen. Om en undervisningssekvens går att repetera ökar möjligheten att få relevant återkoppling. En andra aspekt är *berättandet* som utgår från att kognitionsforskningen har visat på narrativa presentationsformers betydelse för lärandet. Berättelser skapar sammanhang och underlättar möjligheterna för de lärande att förstå meningen i vad som ska läras. Berättelser har dock kommit att underskattas för att förmedla meningsbärande strukturer i undervisning. Gärdenfors (2010) hävdar att detta beror på att berättandet har kommit att kopplas samman med informellt lärande. En tredje aspekt är *motivation*. Digital teknik och digitala lärresurser



skapar presentationsformer som aktiverar flera sinnen och kan på så sätt öka elevernas motivation för att lära. Gärdenfors (2010) skiljer mellan inre och yttre motivation. När individen drivs av inre motivation utför hon aktiviteten eftersom den ger tillfredsställelse i sig. Yttre motivation handlar om att individen drivs av yttre belöningar. Digitala läresurser kan öka elevernas motivation från båda dessa utgångspunkter. Den fjärde aspekten, *samarbete*, rör huruvida digital teknik och digitala läresurser kan skapa nya förutsättningar för hur elever kan lära av varandra och hur lärare och elever kan lära tillsammans (Gärdenfors, 2010).

## LÄRARES UNDERVISNING I EN EN-TILL-EN-SKOLA

Resultatredovisningen av studiens empiri baserar sig på de tre infallsvinklarna som redovisats i tolkningsramen: 1) samspelet mellan digital teknik och digitala läresurser, pedagogik och ämnesinnehåll, 2) hur dessa integreras på olika nivåer i undervisningen samt 3) fyra aspekter på hur digitala läresurser på nya sätt kan bidra till att utveckla undervisningen. De tre infallsvinklarna vävs samman till en berättelse om hur lärare för de tidiga årskurserna upplever att deras undervisning i en En-till-En-skola påverkas.

Lärarna i den studerade skolan lägger stor vikt vid lärarens betydelse för att planera och organisera arbetet för att de digitala läresurserna inte bara ska fungera som ersättning för traditionella läromedel. Lärarna reflekterar över sin undervisning och, utan att det tydligt uttalas, över relationen mellan digital teknik och digitala läresurser, pedagogik och ämnesinnehåll samt att dessa relationer kan ske på olika nivåer. De diskuterar frågor om vad det är som händer i undervisningen och hur de själva tänker och agerar. I minnesanteckningar från ett personalmöte framträder deras tankar på följande sätt:

Kan vi köra på och använda datorn som redskap?

Har vi flyttat läroboken in i datorn?

Vad är kunskap till för och för vem?

Hur ger vi eleverna utrymme till att samarbeta, reflektera och diskutera?

Hur bedömer vi elevernas verkliga kunskaper?

Källkritik?

En faktor som dock inledningsvis kom att komplicera den pedagogiska idén om att En-till-En kan bidra till att förändra och förbättra undervisningen var problem med den digitala tekniken. Detta beskrivs och diskuteras kort i följande avsnitt.

### Digital teknik och digitala läresurser – En problematisering

När undervisningen i En-till-En-miljöer planeras bygger detta på en förgivettagen tanke om att den digitala tekniken kommer att fungera. Om den inte gör det uppstår problem som läraren måste lösa och när de inte lyckas behövs någon form av alternativ plan för att undervisningen inte ska störas. Om grundläggande tekniska problem inte blir lösta finns det risk att de kan uppstå igen. En viktig aspekt som

framkommit i föreliggande studie är att lärare i En-till-En-skolor måste vara beredda på att utveckla sin förmåga att hantera digital teknik, men även att utveckla strategier för att snabbt kunna förändra undervisningen när en ny situation plötsligt uppträder som en följd av att den digitala tekniken inte fungerar som avsett:

Tvåorna skall skriva på en påsksaga. De ska använda "Vital" och "ljuda", våra kompensatoriska hjälpmedel. Nu skall det ju vara fixat och allt ska flyta på. Tyvärr var inte detta sanningen, samma krångel igen med "Vital", inga rutor för kommandon, talsyntes som ej talar osv. Eleverna är härdade, de fortsätter att skriva vidare och försöker rätta med ABC rättstavning. De läser också eventuella mail eller sänder något själva. (Lärares dagbokanteckning)

En annan, och som det kan förefalla oproblematiserande, situation handlar om att spara digitalt material, men som ändå ställer till med bekymmer. I lärardagboken kan vi läsa:

Sparandet är också en fråga att lösa. Jag funderar på att köpa ett USB-minne till varje barn för delar av våra läromedelspengar.

Detta kan i huvudsak ses som ett problem som uppstår initialt när eleverna får en egen dator att ansvara för, men det framstår ändå som ett kontinuerligt problem eftersom det är lätt att göra fel i handhavandet. När en elev genomfört en studieuppgift som denne inte lyckats spara skapas ett pedagogiskt problem. Läraren måste ta ställning till om eleven behöver göra om uppgiften för att det ska vara möjligt att veta om eleven har tillägnat sig de kunskaper som arbetet var avsett att leda till, eller om det rent av kan vara ett sätt för eleven att undvika detta arbete. I projektets inledning skriver två av lärarna i en reflektionsrapport om hur den digitala tekniken påverkar deras undervisning:

Vi måste ha ett externt sparande då vi enbart kan spara på datorerna. Om datorerna går sönder och de ska ominstalleras förlorar man all data man samlat på datorn. /.../ Hur ska ett enkelt säkert sparande vara utformat så inte tekniken lägger sig som ett lock över kunskapsinläringen. Det är meningen att datorn ska vara ett stödande hjälpmedel.

En annan aspekt av praktisk karaktär som vi noterade vid våra besök på skolan var att de sladdar som behövdes för att ladda de bärbara datorer var kopplade till förlängningssladdar och alla sladdar låg kors och tvärs i klassrummen på ett sätt som gjorde att det hela tiden fanns risk att snubbla.

I de följande avsnitten redovisas resultatet, med utgångspunkt i TPACK-modellen (Koehler & Mishra, 2005) och Puenteduras (2009) SAMR-modell och dess nivå-tänkande samt de fyra aspekterna interaktivitet, narrativa berättelser, motivation och samverkan som vi lyft fram som betydelsefulla för att beskriva och förstå hur lärares undervisning i en En-till-En-skola kan förändras och utvecklas.

### Interaktivitet mellan elev och dator

Det finns i vår empiri en rad exempel på hur digitala läresurser kan fungera interaktivt. Ett alldagligt och därmed kanske även underskattat exempel är den rättstavningsfunktion som finns i ordbehandlingsprogram. Genom denna funktion kan eleven få omedelbar återkoppling om de stavat rätt eller inte. Den digitala

tekniken kan i det fallet erbjuda en interaktion som annars inte hade varit möjligt. Eleverna fick tidigare denna återkoppling först efter det att läraren hade rättat vad eleven skrivit. Det finns här en betydande skillnad mellan hur snabbt eleven kan få återkoppling och hur ofta det kan ske. En enskild lärare förmår inte att ge elever återkoppling på hur ett ord stavas på det sätt som en elev som har tillgång till ett rättstavningsprogram har. Å andra sidan skulle det kunna vara så att elever helt förlitar sig på att de genom rättstavningsfunktionen får sådan hjälp att de inte är särskilt intresserade av att lära sig hur ord stavas. När de inte har tillgång till sin dator, till exempel i en provsituation, kommer det sannolikt att påverka resultatet negativt. En något överraskande upptäckt var när en av de intervjuade lärarna berättar om hur hon har observerat att när en del av eleverna får återkoppling från datorn uppfattas det inte som att de blir kritiserade. En del elever upplever då att de inte behöver skämmas för sina misstag på samma sätt som när det är en lärare som ger denna återkoppling:

För en del spelar det ingen roll om det är jag som är rättstavningen eller om det är datorn. Barnen som är i behov av särskilt stöd, de som man ofta är med, dom mår bättre av att datorn rättar.

För blyga och osäkra elever, men även för elever med höga prestationskrav, kan det betyda att de kommer att kunna ta emot den återkoppling som de får via datorn på ett annat sätt än om det är läraren som ger denna. Om elever inte blir stressade av att läraren rättar deras fel är det rimligt att anta att deras förmåga att lära sig också ökar. Det finns å andra sidan ett problem för elever med så stora läs- och skrivsvårigheter att rättstavningsfunktionen inte förmår att ge förslag på vad det är för ord som eleven söker efter. En lärare som undervisar i årskurserna fyra till sex säger:

Än så länge är ju inte datorerna .. stavar man tillräckligt mycket fel så kan de inte hjälpa en med stavningen. /.../ Datorn ger ju förslag, sedan måste man välja det ord som är rättstavat. Då måste jag någonstans ha nått slags hum om hur det ska stavas.

Den interaktiva hjälp som de flesta elever kan få hjälper i en del fall ändå inte elever med stort behov av stöd, det är fortfarande läraren som bäst kan ge återkoppling på hur ett ord stavas.

Ett annat exempel som visar hur interaktiva digitala läresurser leder till snabb återkoppling är ett matematikprogram som eleverna arbetar med. De lär sig att de kan göra fel och att de kan prova och göra om till dess att de förstår det som ska läras:

Deras uppdrag är addition och subtraktion inom talområdet 0-10. /.../ Även åk 1 tyckte att de hann träna väldigt många uppgifter. Träningsprogrammet ger omedelbar feedback. Om man svarat rätt tänds en stjärna på himlen i spelet (Lärares dagboksanteckning).

Matematikundervisningen kan i det här exemplet genomföras på ett sätt som annars inte varit möjligt genom att eleverna får omedelbar återkoppling och kan prova på andra sätt att förstå vad de förväntas lära sig, men samtidigt på ett förändrat sätt genom att aktivera flera sinnen samtidigt. Å andra sidan behöver möjligheten

att prova och göra om inte innebära att det bidrar till elevens lärande. Det kan lika gärna vara fråga om ett provande som till synes ger rätta svar, men att eleven fortfarande är lika ovetande om hur de matematiska sambanden ser ut. Samtidigt kan man fundera över om ett dataspel med en stjärna som tänds vid rätt svar pedagogiskt sett skiljer sig från en guldstjärna i elevens skrivbok på annat sätt än att återkopplingen blir omedelbar.

Internet och tillgången till digitala resurser utgör en förändring vad gäller lärares möjligheter att söka och välja undervisningsmaterial. Tidigare var det en fråga om att välja mellan några få befintliga och färdigutvecklade läromedel. Nu finns tillgång till en mängd digitala läresurser som lärare kan använda i sin undervisning:

Åk1 håller också på att öva problemlösning och att skriva med matematiskt språk. Här finns mycket att göra för läromedelsföretagen. Det finns inget jag hittat för mindre barn vad det gäller problemlösning (Lärares dagboksanteckningar).

Interaktiviteten mellan elev och dator skapar också nya och oönskade situationer som lärare tidigare inte har behövt hantera. I lärardagboken beskrivs hur en bild med pornografisk anspelning kommer upp på en elevs bildskärm när denne sökte material på internet:

Uppståndelse!

Nu blev det lite yrt i gruppen. En elev hade fått se en bild som han tyckte var jobbig att se. Samtidigt var det lite spännande och oväntat. Han skrev ordet elefant på google som uppdraget var. Då dök den här bilden upp! [vår anm: I dagboken finns bilden återgiven i färg] (Lärares dagboksanteckningar).

Eleven hade fått en sökträff på en sida på internet som visade en bild av en naken man i halvfigur med ett blått penisfodral med elefantöron. Läraren såg emellertid detta som en möjlighet:

Det kändes att det var ett bra exempel på vad som kan hända och försöka att avdramatisera det hela. Porr för mindre barn är inte så enkelt (Lärares dagboksanteckning).

Den omfattande tillgången till digitalt material gör att lärare måste ha förmåga att hantera situationer när elever konfronteras med sådant som kan antas vara olämpligt för dem med hänsyn till deras ålder. Den här läraren uttrycker att hon måste bidra till att eleverna utvecklar "filter mellan öronen", vilket betyder att eleverna lär sig att förhålla sig kritiskt till vad de finner när de söker på internet, men också att utveckla sin förmåga att söka relevant information på internet.

#### Narrativa former för lärande

Narrativa former för lärande som digitala läresurser erbjuder kan till exempel utgöras av ljudböcker. Eleverna kan lyssna till berättelser i en bok samtidigt som de läser. Eleven får både visuell och auditiv stimulans. Det finns även ljudböcker där uppläsningshastigheten kan regleras:

Det är ett barn som säger: "Tänk förut tyckte jag inte om att läsa. Nu älskar jag att läsa." För vad de gör då det är att dom lyssnar och så läser de samtidigt. Det är den ultimata lästräningen och då följer de med i texten. Då kan de gå vidare

om de inte helt och hållet är dyslektiker, att det går för fort. Då har vi sådana där Daisyböcker så att man kan dra ner hastigheten lite så att de följer med. Eleverna lär sig mycket bättre, de blir bättre läsare. Nu är det inget konstigt om man lär sig läsa genom att höra genom öronen, eller om man läser genom ögonen (Lärare, intervju).

Det har förstås även tidigare funnits möjligheter för lärare att använda narrativa former för lärande, till exempel högläsning och att lyssna på bandinspelade uppläsningar eller filmer. De digitala lärresurserna kan ändå anses ha förändrat situationen, inte minst genom de förbättrade möjligheterna att självständigt söka och kunna ladda ner material som kan stödja narrativa lärformer. Av samtal med lärarna framgår emellertid att de ändå ofta saknar digitala lärresurser som är direkt kopplade till befintliga läromedel. Däremot finns en lång rad digitala lärresurser producerade av enskilda individer med skiftande kvalitet att tillgå till exempel via YouTube. Detta ställer krav på lärares förmåga att välja och avgöra det pedagogiska värdet hos de digitala lärresurserna och hur dessa kan inordnas i undervisningen.

Jag önskar verkligen att det fanns interaktiva beskrivningar av det som står i läroböckerna. Den eleven uttrycker själv att det är då jag förstår. Det är oerhört tydligt. Den eleven kan berätta en historisk film /.../ Om man tänker historia, de behöver se det på bild och höra. De behöver använda alla sina sinnen (Lärare, intervju).

Våra informanter berättar att de upplever att det bland de yngre eleverna framför allt är de som är i störst behov av stöd i undervisningen som också har störst nytta av de digitala lärresurser som nu används.

Under skrivandet av denna artikel har vi kunnat se att läromedel allt oftare ges ut både i bokform och i digital form.<sup>6</sup> Vi har dock uppfattat att många av dessa utgörs av att läroboken finns inläst och att det går att klicka på bilder, lägga in bokmärken och göra kommentarer, men inte att läromedlen nyttjar alla de möjligheter som finns till interaktivt. Vi har också noterat att det numera på skolans hemsida finns ett "länkskaffereri" med användbara digitala lärresurser. Det är rimligt att tro att "länkskafferiet" med tiden kommer att kompletteras med ytterligare användbara digitala lärresurser.

#### Motivation

Den digitala tekniken gör det möjligt att skapa avancerade virtuella presentationer genom att kombinera text, ljud och bild. Detta kan antas verka motiverande för elevernas lärande genom att flera av deras sinnen aktiveras och de kan interagera och påverka vad som sker. I det följande avsnittet beskrivs hur lärare använder digitala lärresurser i undervisningen på sätt som kan påverka elevernas motivation för att lära.

I lärardagboken beskrivs arbetet med att försöka hitta digitala lärresurser på diverse sidor på internet som kan öka eleverna motivation, men att det också ställer krav på lärares didaktiska och pedagogiska kompetens:

På elevdatas sidor kan man hitta mycket. Det gäller bara att hitta det som överensstämmer med ens pedagogiska tanke. På multiplication.com hittade vi ett spel, som överensstämde med elevernas sätt att spela på datorn. Det är uppbyggt som ett spel, men eleverna måste lösa multiplikationsproblem för att komma förbi "bossen" och hämta guldnycklarna. Tyvärr är spelet på engelska, men eleverna frågar och provar och så är träningen i full gång. De har väl aldrig övat så intensivt utan att tycka det var arbetsamt eller tråkigt. Roligt att uppleva tycker jag (Lärares dagboksanteckningar).

Som vuxen är det lite tidsödande att sitta och gå igenom spel som man vill föreslå eleverna. Jag tar gärna eleverna till hjälp i letande, sedan diskuterar vi spelet tillsammans. Jag har vissa krav på spelen vad det gäller det pedagogiska...

- Spelen ska kunna ställas in på svårighetsgrad
- Spelen ska ge eleverna feedback i någon form
- Spelen ska helst vara "roliga" i form av äventyr eller kluriga figurer. Det appellerar på eleverna och de drivs att träna vidare. Spel med bara siffror och uppgifter gillar inte barnen. Det måste hända någonting, annars blir motivationen låg och träningen uteblir.
- Spelen ska naturligtvis ge eleverna den kunskap vi eftersöker (Lärares dagboksanteckning).

Citaten tydliggör att lärare måste planera och utveckla kompetens för att väga samman hur den digitala tekniken kan användas på ett pedagogiskt sätt så att ett visst kunskapsinnehåll hamnar i fokus. Detta tar tid och utfallet kan i många fall vara osäkert. Det kan finnas en risk för att lärare återvänder till vad som tidigare visat sig fungera och på så sätt nyttjas inte de möjligheter som digitala lärresurser förväntas kunna bidra med. Pedagogiska spel kan ses som ett exempel på hur informella lärformer gör sitt intåg i skolans formella lärande och på så sätt också förändrar lärarrollen.

#### Samarbete

En av lärarna beskriver de pedagogiska möjligheter som den digitala lärmiljön erbjuder och hur detta har förändrat förutsättningarna för hur undervisningen kan utformas. Hon säger att hon "klivit ner från katedern" och nu istället försöker organisera arbetet för enskilda elever, eller för grupper av elever, för att få dem att kommunicera och samarbeta när de genomför en uppgift. På så sätt förändras också relationen lärare – elev:

Pedagogen är en väldigt viktig funktion även i En-till-En. /.../ Jag har ju varit med om att stå i katedern. Jag har till och med varit med när min plats var lite upphöjd /.../ och ungarna på rad kom och skulle rätta och fråga vad de skulle göra, få tillåtelse att göra, det är ju inga skapande barn, det är bara marionetter som gör som jag säger, men i ett så här strukturerat arbete, man vet vad man har för uppdrag, man vet var man ska och man tränas målmedvetet så tycker jag ju att det är strukturerat, entreprenöriellt (Lärare, intervju).

I vissa avseenden fungerar digitala lärresurser som att de enbart inbjuder till interaktivitet mellan datorn och eleven. Men många av de program som används skapar enligt lärarna olika former av samarbete mellan eleverna:



Eleverna lyssnar gärna på musik på "Youtube" under spelsamlingen [vår anm. en stund på morgonen för elever som kommer innan undervisningen startar för dagen]. De lär sig av varandra hur det stavas det de söker. Det är alltid någon som har koll på vad som är populärt. De lär sig stavningen som ordbilder, engelska verkar inte vara något bekymmer (Lärares dagboksanteckning).

Det händer att när eleverna har tekniska problem så hjälper de varandra i första hand i stället för att be om lärarens hjälp. Lärarna berättar att de inte har tid för att hjälpa alla och att det ofta finns elever som är duktiga på att lösa de tekniska problem som uppstår. På så sätt utvecklas elevernas digitala kompetens:

De hjälper varandra. Det är egentligen inte jag som går in när det är någon som har problem, då gör dom det (Lärare, intervju).

Det kan dock ses som problematiskt om lärarna förlitar sig på eleverna och att de inte själva ger sig tid att utveckla sin digitala kompetens.

Tillgången till digitala läresurser kan skapa förutsättningar för att elevernas kreativitet kan få möjlighet att utvecklas på sätt som traditionella läromedel inte kan. När eleverna funnit något nytt vill de ofta berätta för andra och det skapar situationer där eleverna börjar samarbeta och dela med sig av sina kunskaper för att fortsätta det kreativa arbete som påbörjats:

Förra veckan hittade en elev ett spel på [www.spelo.se](http://www.spelo.se) där man kunde konstruera egna spel med banor som man skulle klara. Det var väldigt roligt och kreativt. Några elever fick visa på smartboardens stora bild hur de gjort. Jag tror att det är viktigt att eleverna får dela med sig av sin kunskap (Lärares dagboksanteckning).

Och

Dagens uppdrag som de fick [vår anm. elever i årskurs två] var att studera en sida på nätet som handlade om dessa böcker. Här fanns allehanda övningar, presentationer av personerna i böckerna, spel, kartor, filmer osv. Eleverna surfade fritt på sidan. Nu utvecklades arbetet till att någon ville koppla upp smartboarden och visa filmsnuttarna som fanns på sidan. Vidare gick de in på youtube och sökte efter ljuduppläsningar av dessa böcker. Det var ingen konst. Snart rungade ljudet från uppläsaren rakt ut i rummet. Riktigt med allt detta experimenterande (Lärares dagboksanteckning).

De digitala resurser som stöder samverkan verkar kunna ge eleverna inspiration till att skapa nya och andra former av kreativa lärvägar där de själva söker sina egna kunskaper.

## DISKUSSION

Vi har i artikeln beskrivit hur några lärare i en F-9-skola, med fokus på de yngre eleverna, tänker kring och samtidigt förändrar sin undervisning under drygt ett års tid när de introducerar en dator per elev. Lärarnas undervisning utmanas och förändrar deras arbete och arbetsmiljö. Med stöd av TPACK-modellen (Koehler & Mishra, 2005) kan samspelet mellan digital teknik och digitala läresurser, pedagogik och ämnesinnehåll synliggöras. Studien visar att den digitala tekniken och de digitala läresurserna bidrar till nya pedagogiska möjligheter, men också nya problemområden som läraren måste förhålla sig till. Resultatet visar att lärare

har behov av goda såväl didaktiska som pedagogiska kunskaper, liksom ämneskunskaper, för att kunna avgöra på vilka sätt de digitala läresurserna kan användas för att utveckla undervisningen. En begränsning som visar sig i den här studien är att det trots att det finns en mängd digitala läresurser ändå inte alltid finns sådana som är lämpliga i en viss specifik undervisningssituation. Det har dock börjat utvecklas både fler och andra former av digitala läresurser som är direkt kopplade till en specifik kursplan, på motsvarande sätt som de traditionella läromedlen är i dag. Detta kommer i så fall att underlätta lärarnas arbete, men möjligtvis på bekostnad av att de kreativa inslagen får mindre utrymme.

Puenteduras (2009) SAMR-modell gör det möjligt att upptäcka om och på vilka sätt undervisningsformerna i klassrummet förändras när digital teknik och digitala läresurser används. De lärare på den En-till-En-skola som kommit till tals i studien verkar huvudsakligen uppehålla sig på nivå två, att kunna använda former för lärande som inte tidigare var möjliga. I enstaka fall organiseras även lärandesituationer som uppnår nivåerna tre och fyra, att lärare på signifikanta sätt designar sin undervisning på sätt som skiljer sig från de som tidigare använts. Den mest avancerade nivån innebär att lärare omdefinierar sin undervisning till mer samverkande och producerande former utifrån de möjligheter som ges vid användandet av digitala resurser. Erfarenheterna från det här fallet kan dock tolkas som att lärarna till stor del är utlämnade till att själva söka sig fram i en process av "trial and error" avseende hur undervisningen kan utvecklas när varje elev får en egen dator. Den omfattande tillgången till information skapar ibland oförutsedda händelser av ny karaktär i skolans värld, till exempel att moral- och etikfrågor blir tydliga som ett resultat av elevernas informationssökning, som i exemplet med elefanten. Det framstår som att lärares möjligheter att få tillfälle till reflekterande samtal med sina kollegor blir ännu mer betydelsefullt i En-till-En-miljöer när de ställs inför nya undervisningssituationer. Det ökade utbudet av läromedel via digitala läresurser gör att även det ställer nya krav på lärares didaktiska och pedagogiska kompetens. Lärare har till exempel att välja i ett omfattande och oöverskådligt utbud av digitala läresurser som de kan använda i sin undervisning. De måste också undersöka vilka läresurser som passar för de åldersgrupper som undervisningen avser, hur tillförlitligt innehållet är, hur väl och på vilka sätt digitala läresurser förmår att fylla en pedagogisk funktion. Detta tar tid och kräver specifika kunskaper som lärare måste tillägna sig.

Studien visar också att de digitala läresurser som används i många fall erbjuder interaktivitet. Pedagogiska dataspel, med en liknande uppbyggnad som de som eleverna använder på fritiden, uppfattas som motiverande av de yngre eleverna. Lärarnas erfarenheter är att de pedagogiska spelen måste ha någon typ av handling i form av en äventyrlig berättelse eller innehålla moment som väcker uppmärksamhet på ett sätt som virtuella presentationer ofta förmår för att eleverna ska uppfatta dem som motiverande. En annan aspekt av att eleverna utrustas med en egen dator är att antalet frågor och diskussioner ökar genom att de samarbetar när de söker på internet. Eleverna ville också gärna dela med sig till klassen om de hittat något de uppfattat som intressant. Hur en lektion kommer att utveckla sig blir

mer oförutsägbart i det digitala klassrummet, som när eleverna fick i uppdrag att söka information om en viss kategori av böcker. Successivt fann eleverna både film-  
snuttar och ljuduppläsningar av dessa böcker som de ville visa på "smartboarden".  
När elever tillåts vara kreativa ökar sannolikt också deras motivation för att lära.  
Lärarna tar också hjälp av sina elever i sökandet efter digitala läresurser, vilka de sedan tillsammans provar och utvärderar och utvecklar på så sätt kompetens om hur digitala läresurser kan användas. Detta kan ses som ett exempel på när nya former av samverkan i lärande, både mellan eleverna och mellan lärare och elev, växer fram och som samtidigt förändrar lärarrollen. Intåget av digitala läresurser i skolan tycks innebära att lärares planering av undervisningen måste bli mera flexibel och ha en beredskap för att ändras när nya möjligheter uppenbarar sig genom elevernas interaktion med de digitala läresurserna. Detta för att kunna ta tillvara vad som sker i mötet mellan eleverna och världen som den kommer till dem via internet. Det har inte tydligt framkommit i den här studien men den digitala tekniken kan utgöra grunden för ett vidgat klassrumsbegrepp i den meningen att "lärytor" också utanför skolan kan bli ytterligare en dimension i samspelet mellan digital teknik och digital kompetens, pedagogik och ämnesinnehåll, som Koehler och Mishra (2005) lyfter fram genom sin TPACK-modell, liksom Puente-duras (2009) SAMR-modell. Det digitala landskapet förändras i en allt hastigare takt. Användningen av bärbara datorer, läsplattor och smarta telefoner bidrar till att sudda ut gränserna mellan arbete och fritid, liksom mellan lärande i skolan och lärande utanför skolan. Den kanske största utmaningen som skolan står inför kan uttryckas som förmågan att väva samman formellt och informellt lärande, i och utanför skolan, genom att utnyttja den digitala tekniken och dess möjligheter i former som bidrar till att öka elevers motivation för lärande.

En-till-En som pedagogisk idé kan ses som att den har potential att bli den mest omvälvande förändring som någonsin skett i skolan. Väsentliga frågor kvarstår dock att besvara, som hur elevernas kunskapsutveckling påverkas av att digitala läresurser används och om dessa i framtiden kommer att skapa bättre kunskapsresultat, vilket hittills inte har vistats. En orsak kan vara att eleverna genom digitala läresurser tillägnar sig kunskaper som dagens sätt att bedöma och värdera kunskaper inte täcker in, men som kan komma att visa sig väsentliga i ett allt mer digitaliserat samhälle.

## NOTER

1. <http://skoldator.wordpress.com/lista-over-en-till-en-skolor-i-sverige/>
2. Ipod, Facebook, MySpace och Youtube erbjuder socialt umgänge via internet och är "så kallade nätverkssajter" (Selander & Svärde-Åberg, 2009, s. 60).
3. Vi har valt att anonymisera vilken kommun det gäller med hänsyn till våra informanter. Det betyder ändå att en initierad läsare skulle kunna identifiera kommunen ifråga. Våra uppgiftslämnare är informerade om att deras uppgifter kommer att användas inom ramen för ett forskningsprojekt.
4. År 2007 ändrades förkortningen från TPCK till TPACK, bland annat för att kritik framförts om att det var en svåruttalad förkortning, men också utifrån att tydliggöra att de tre begreppen ska ses som sammanhållna, Technology, Pedagogy And Content, som också uttrycktes som att konceptet ska ses som en helhet "Total PACKage" (Thompson & Mishra, 2007/2008).
5. Fortsättningsvis används Technological som synonymt med digital teknik och digitala läresurser.
6. Det sker emellertid en snabb utveckling inom detta område, se till exempel <http://www.lektion.se/> och <http://www.nok.se/nok/laromedel/digitala-larresurser/Digitala-larresurser-1-3/>.



## REFERENSER

- Agee, J. & Altarriba, J. (2009). Changing Conceptions and Uses of Computer Technologies in the Everyday Literacy Practices of Sixth and Seventh Graders. *Research in the Teaching of English*, 43(4), 363-96.
- Alexandersson, M., Hurtig, M. & Söderlund, A. (2004). *Att forska med datorn. Om elevers lärande via den nya informationstekniken. Delrapport inom projektet ELISA*. Forskningsrapport 2004:05. Luleå: Luleå tekniska universitet.
- Andersson, P. & Wilhelmsson Ramshage, B. (2010). Texter som inte räknas? Om digitala läs- och skrivaktiviteter bland barn och unga. *Utbildning & Lärande*, 2010 vol. 4, nr 1, 13 - 32.
- Andersson, E. (2010). Text som kontext – Rum, Plats och Text som social situation. *Utbildning & Lärande*, 4(1), 76-96.
- Bauman, Z. & May, T. (2004). *Att tänka sociologiskt*. Göteborg: Korpen.
- Bebell, D. & Kay, R. (2010). One to One Computing - A Summary of the Quantitative Results from the Berkshire Wireless Learning Initiative. *The Journal of Technology, Learning and Assessment. Special Edition: Educational Outcomes & Research from 1:1 Computing Settings*, 9(29), 46-54.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education*. New York: Routledge.
- Cuban, L. (2006, October 18). Commentary: The laptop revolution has no clothes. *Education Week*, pp. 29.
- Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of research on Technology in Education*, 42(39), 255-284.
- Frau-Meig, D. (2008). Media Literacy and Human Rights - Education for Sustainable Societies. *Council of Europe*, 51-82.
- Grieshaber, S. J. (2010). Beyond discovery - A case study of teacher interaction, young children and computer tasks. *Cambridge Journal of Education*, 40(1), 69-85.
- Gärdenfors, P. (2010). *Lusten att förstå. – Om lärande på människans villkor*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Hoban, G. & Nielsen, W. (2010). The 5 Rs - A New Teaching Approach to Encourage Student-generated Animations (Slowmations) of Science concepts. *Teaching Science*, 56(3), 33-38.
- Kjällander, S. (2011). *Designs for Learning in an Extended Digital Environment: Case Studies of Social Interaction in the Social Science Classroom*. Doktorsavhandling Stockholms universitet. Institutionen för pedagogik och didaktik/Barn och ungdomsvetenskapliga institutionen.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational computing research*, 32(2), 131-152.
- Krokmark, T. (2011). Lärandets stretchandhet. – Lärandets digitala mysterium i En-till-En-miljöer i skolan. *Didaktisk tidskrift*, 20(1), 1-22.
- Livingstone, S. (2002). *Young people and new media. Childhood and the changing media environment*. London: SAGE.
- Lundgren, M. (1999). *Den kommunala förvaltningen som rationalistiskt ideal – en fallstudie om styrning och handlingsutrymme inom skola, barnomsorg och miljö- och hälsoskydd*. Doktorsavhandling Uppsala universitet, Sociologiska institutionen.
- Myndigheten för skolutveckling. (2007). *Effektivt användande av IT i skolan. – Analys av internationell forskning. Rapport 17*. Stockholm: Liber Distribution.
- Puentedura, R. (2009). *As We May Teach: Educational Technology, From Theory Into Practice*. (<http://www.hippasus.com/rpweblog>, 2011-07-16).
- Regeringskansliet. (2011). *It i människans tjänst – en digital agenda för Sverige*. Näringsdepartementet.
- Rosén, M. & Strietholt, R. (2010). *Trends in reading literacy from 1970 to 2006. A comparison on 9-10 year olds in Sweden, Hungary, Italy and the USA*. Paper presented at the 4th IEA Research Conference, Göteborg and Oslo.
- von Schantz Lundgren, I. (2008). *Det är enklare i teorin... Om skolutveckling i praktiken. En fallstudie av ett skolutvecklingsprojekt i en gymnasieskola*. Doktorsavhandling Växjö universitet. Pedagogiska institutionen.
- Selander, S. & Svärde-Åberg, E. (red.) (2008). *Didaktisk design i digital miljö. – Nya möjligheter för lärande*. Stockholm: Liber AB.
- Shulman, L. (1986). Those who understand - Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Solomonidou, C. (2009). Constructivist design and evaluation of interactive educational software: a research-based approach and examples. *Open Education – The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 5(1).
- Skolverket. (2009). *Digitala läresurser i en målstyrd skola*. Stockholm: Skolverket & Göteborg: Göteborgs universitet.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*.
- Säljö, R. & Linderöth, J. (red) (2002). *Utmaningar och e-frestelser – it och skolans lärkultur*. Stockholm: Prisma.
- Tallvid, M. & Hallerström, H. (2009). *En egen dator som redskap för lärande Utvärdering av projektet "En till-En" i två grundskolor i Falkenbergs kommun – Delrapport 2*. Falkenberg: Falkenbergs kommun, Barn- och utbildningsförvaltningen & Göteborgs universitet.
- Tallvid, M. (2010). *Egen dator i skolarbetet. – Falkenbergs väg till framtiden! Utvärdering av projektet En-till-En i två grundskolor i Falkenbergs kommun*. Delrapport 3. Falkenberg: Falkenbergs kommun, Barn- och utbildningsförvaltningen & Göteborgs universitet.
- Teknikdelegationen (2010). *Framtidens lärande, I dagens skola? – internationell forskningsöversikt kring IKT och skola*. (Rapport 2001:1)
- Thompson, A. D. & Mishra, P. (2007/2008). Editors Remarks in *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(2), pp. 38 and 64 (Editors Remarks started in p 38 and continued on p 64).
- Trost, J. (1997). *Kvalitativa intervjuer*. Studentlitteratur: Lund.
- Weston, M. E. & Bain, A. (2010). The End of Techno-Critique: The Naked Truth about 1:1 laptop Initiatives and Educational Change. *The Journal of Technology, Learning and Assessment. Special Edition: Educational Outcomes & Research from 1:1 Computing Settings*, 9(6), 5-25.
- Wolfe, S. & Flewitt, R. (2010). New technologies, new multimodal literacy practices and young children's meta cognitive development. *Cambridge Journal of Education*, 40(4), 387-399.
- Zucker, A. (2005). *A Study of One-to-One Computer Use in Mathematics and Science Instruction at the Secondary Level in Henrico County Public Schools*. Virginia: Education Development Center, Inc. Raymond McGhee, SRI International.

### Internet

- <http://skoldator.wordpress.com/lista-over-en-till-en-skolor-i-sverige/> (2011-07-19)
- <http://www.lektion.se/> (2011-09-18)
- [http://www.skolverket.se/utveckling\\_och\\_bidrag/2.2304/2.5317/it\\_i\\_skolan/referenslista-1.126782](http://www.skolverket.se/utveckling_och_bidrag/2.2304/2.5317/it_i_skolan/referenslista-1.126782) (2011-09-05)
- <http://www.nok.se/nok/laromedel/digitala-larresurser/Digitala-larresurser-1-3/> (2001-10-20)